



## TRABAJO FIN DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

# PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE EDIFICIO DESTINADO A GIMNASIO



AUTOR: JUAN JOSÉ ROS MONTIEL

TUTOR: OSCAR MARTÍNEZ RAMOS

**CURSO ACADÉMICO 2015/2016**



# I. MEMORIA

---





## INDICE

---

<b>0.</b>	<b>OBJETO DEL TRABAJO</b>
<b>1.</b>	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b>
<b>1.1.</b>	<b>Identificación y objeto del proyecto</b>
<b>1.2.</b>	<b>Agentes</b>
1.2.1.	Promotor.
1.2.2.	Proyectista.
1.2.3.	Otros técnicos.
<b>1.3.</b>	<b>Información previa: antecedentes y condicionantes de partida</b>
<b>1.4.</b>	<b>Descripción del proyecto</b>
1.4.1.	Descripción general del edificio, programa de necesidades, uso característico del edificio y otros usos previstos, relación con el entorno.
1.4.2.	Marco legal aplicable de ámbito estatal, autonómico y local.
1.4.3.	Justificación del cumplimiento de la normativa urbanística, ordenanzas municipales y otras normativas.
1.4.4.	Descripción de la geometría del edificio, volumen, superficies útiles y construidas, accesos y evacuación.
1.4.5.	Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto.
<b>1.5.</b>	<b>Prestaciones del edificio</b>
1.5.1.	Prestaciones producto del cumplimiento de los requisitos básicos del CTE
1.5.2.	Prestaciones en relación a los requisitos funcionales del edificio
1.5.3.	Prestaciones que superan los umbrales establecidos en el CTE
1.5.4.	Limitaciones de uso del edificio
<b>2.</b>	<b>MEMORIA CONSTRUCTIVA</b>
<b>2.1.</b>	<b>Sustentación del edificio</b>
<b>2.2.</b>	<b>Sistema estructural</b>
<b>2.3.</b>	<b>Sistema envolvente</b>
2.3.1.	Suelos en contacto con el terreno
2.3.2.	Fachadas
2.3.3.	Medianerías
2.3.4.	Cubiertas
<b>2.4.</b>	<b>Sistema de compartimentación</b>
2.4.1.	Compartimentación interior vertical
2.4.2.	Compartimentación interior horizontal
<b>2.5.</b>	<b>Sistemas de acabados</b>
<b>2.6.</b>	<b>Sistemas de acondicionamiento e instalaciones</b>



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

- 2.6.1. Protección frente a la humedad
- 2.6.2. Fontanería
- 2.6.3. Evacuación de aguas
- 2.6.4. Instalaciones térmicas del edificio
- 2.6.5. Ventilación
- 2.6.6. Suministro de combustibles
- 2.6.7. Electricidad
- 2.6.8. Instalaciones de iluminación
- 2.6.9. Protección contra incendios
- 2.6.10. Pararrayos

**2.7. Equipamiento**

**3. CUMPLIMIENTO DEL CTE**

**3.1. Seguridad estructural**

**3.2. Seguridad en caso de incendio**

- 3.2.1. SI 1 Propagación interior
- 3.2.2. SI 2 Propagación exterior
- 3.2.3. SI 3 Evacuación de ocupantes
- 3.2.4. SI 4 Instalaciones de protección contra incendios
- 3.2.5. SI 5 Intervención de los bomberos
- 3.2.6. SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

**3.3. Seguridad de utilización y accesibilidad**

- 3.3.1. Aplicación del DB SUA.
- 3.3.2. SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas
- 3.3.3. SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento
- 3.3.4. SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos
- 3.3.5. SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación
- 3.3.6. SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación
- 3.3.7. SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
- 3.3.8. SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en
- 3.3.9. SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo
- 3.3.10. SUA 9 Accesibilidad

**3.4. Salubridad**

- 3.4.1. HS 1 Protección frente a la humedad
- 3.4.2. HS 2 Recogida y evacuación de residuos
- 3.4.3. HS 3 Calidad del aire interior
- 3.4.4. HS 4 Suministro de agua
- 3.4.5. HS 5 Evacuación de aguas

**3.5. Protección frente al ruido**

**3.6. Ahorro de energía**

- 3.6.1. Aplicación del DB HE.
- 3.6.2. HE 0 Limitación de consumo energético
- 3.6.3. HE 1 Limitación de demanda energética
- 3.6.4. HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

- 3.6.5. HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- 3.6.6. HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
- 3.6.7. HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

**4. RITE - REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIOS**

**ANEJOS A LA MEMORIA**

**INSTALACIÓN PARA LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR**

**INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA**

**INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS**

**ESTUDIO ACÚSTICO**

- 5. PROYECTO DE ACTIVIDAD**
- 6. BIBLIOGRAFÍA**
- 7. PLANOS**



## 0. OBJETO DEL TRABAJO

El presente proyecto final de grado tiene por objeto principal la redacción del Proyecto Básico y de Ejecución para la construcción de una nave destinada a gimnasio y la redacción del proyecto de actividad para la obtención de la licencia municipal, con ello poder conocer la gestión urbanística de proyectos de edificación y profundizar en el cálculo estructural y la presentación formal de proyectos de edificación.

La elección del tipo de edificio es en base a las competencias del Arquitecto Técnico, ya que según la Ley, 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE), delimita el ámbito de actuación que corresponde a los profesionales, el proyectista, el director de obra y el director de ejecución de obra, estableciendo el ámbito específico de su intervención en función de su titulación habilitante.

La LOE no señala directamente cuáles son las funciones concretas que corresponden a cada titulación en general y al Arquitecto Técnico en particular, sino que se limita a señalar, para cada uno de los ámbitos de actuación del proceso de la edificación, la titulación académica y profesional habilitante requerida. De la interpretación de la citada Ley, podremos establecer las competencias, y por extensión, las obligaciones y responsabilidades del Arquitecto Técnico en el proceso de la edificación.

La LOE define en su artículo 2 el proceso de la edificación y las obras que a los efectos de esta Ley tienen la consideración de edificación y requieren un proyecto.

### *Artículo 2 LOE*

*“1. Esta Ley es de aplicación al proceso de la edificación, entendiendo por tal la acción y resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:*

*a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.*

*b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.*

*c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.*

*“ 2. Tendrán la consideración de edificación a los efectos de lo dispuesto en esta Ley, y requerirán un proyecto según lo establecido en el artículo 4 , las siguientes obras:*

*a) Obras de edificación de nueva construcción, excepto aquellas construcciones de escasa entidad constructiva y sencillez técnica que no tengan, de forma eventual o permanente, carácter residencial ni público y se desarrollen en una sola planta.*



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

*b) Todas las intervenciones sobre los edificios existentes, siempre y cuando alteren su configuración arquitectónica, entendiéndose por tales las que tengan carácter de intervención total o las parciales que produzcan una variación esencial de la composición general exterior, la volumetría, o el conjunto del sistema estructural, o tengan por objeto cambiar los usos característicos del edificio.*

*c) Obras que tengan el carácter de intervención total en edificaciones catalogadas o que dispongan de algún tipo de protección de carácter ambiental o histórico-artístico, regulada a través de norma legal o documento urbanístico y aquellas otras de carácter parcial que afecten a los elementos o partes objeto de protección.”*

Por su parte, los artículos 10, 12 y 13 de la LOE definen respectivamente la titulación académica y profesional habilitante requerida para el desarrollo de las funciones de proyectista, director de obra y director de ejecución en función del uso del edificio a construir o rehabilitar, pudiendo el Arquitecto Técnico desempeñar cualquiera de estas funciones en los casos que se indican a continuación.

### **Proyectista**

De acuerdo con el citado artículo 10, “el proyectista es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.”

Entre sus obligaciones se encuentra la de “estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión.”

En función del uso del edificio, la titulación habilitante será la de Arquitecto, Arquitecto Técnico, Ingeniero o Ingeniero Técnico. La titulación de Arquitecto Técnico (también la de Arquitecto, Ingeniero e Ingeniero Técnico) será habilitante para la redacción de proyectos que tengan por objeto la construcción o intervención en edificios comprendidos en el grupo c) del artículo 2.1 antes citado, esto es, los no comprendidos en los grupos a) y b). Se incluyen en este grupo los usos comercial, deportivo, recreativo, almacenamiento, aparcamiento, etc., siendo competente el Arquitecto Técnico por ejemplo para la redacción del proyecto de un gran centro comercial, con la paradoja de que no lo sea para la redacción de un proyecto de reforma o rehabilitación de una pequeña vivienda.

El artículo añade que la titulación profesional habilitante “vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas”, por lo que conviene actuar con prudencia en este ámbito.

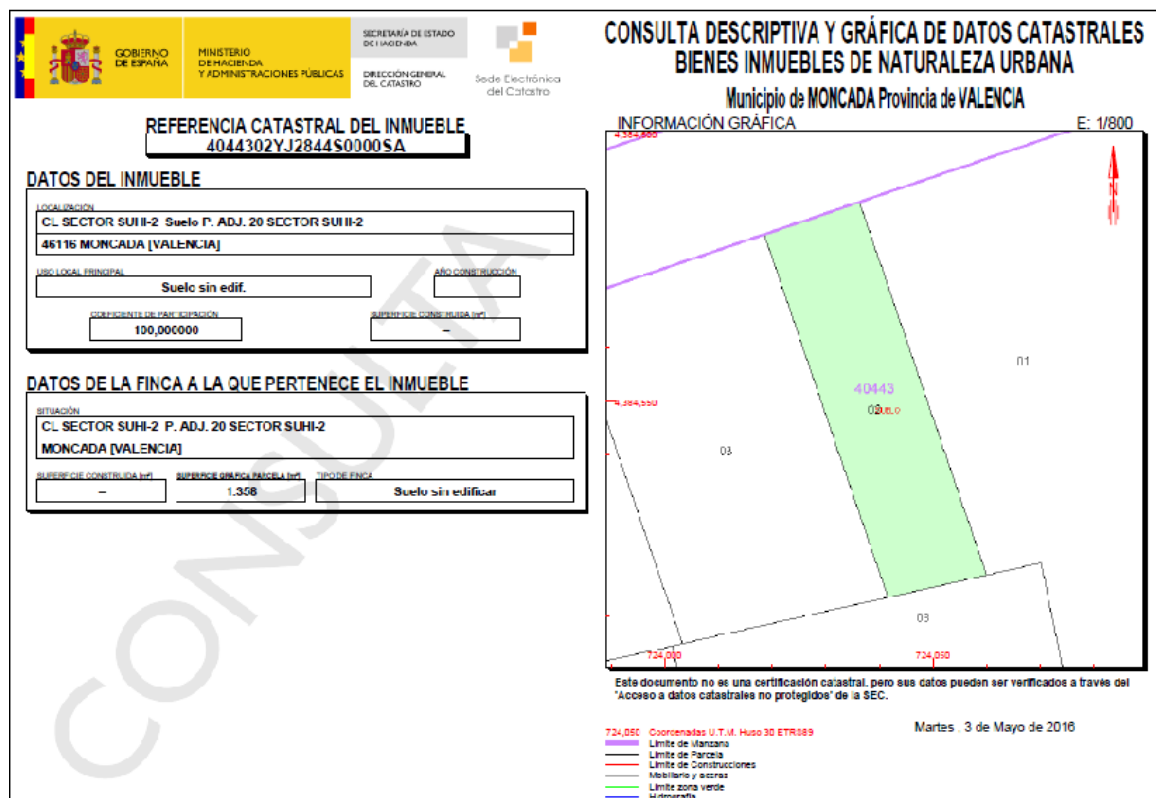
Toda vez que la obra objeto del presente proyecto, incluido en el grupo c) del artículo 2.1 de la LOE-, construcción del edificio, considero que el Arquitecto Técnico es competente para la redacción del mismo.

Por último en este aspecto, en virtud de la Ley 12/1986, de 1 de abril, sobre regulación de las Atribuciones Profesionales de los Arquitectos e Ingenieros Técnicos, el Arquitecto Técnico también es competente para la redacción de proyectos cuyo objeto no corresponde al proceso de la edificación conforme a la LOE, tales como proyectos de derribo, urbanización y parcelaciones, decoración, etc.

- Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-
- Proyecto de actividad para gimnasio-

Las obligaciones del Arquitecto Técnico como proyectista quedan definidas en el mismo artículo 10 de la LOE.


Las obras objeto del proyecto consisten en la construcción de una edificio con estructura de acero, cerramiento con losa alveolar, cubierta tipo sándwich y fachada con muro cortina de cristal, en Moncada (Valencia), con el fin de desarrollar una actividad recreativa de uso deportivo.







-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

ESTE DOCUMENTO TIENE ÚNICAMENTE VALOR INFORMATIVO		
Cumplimiento de las Normas Urbanísticas del Plan General		
 <b>AJUNTAMENT DE MONCADA</b> C/ Major nº63. CP: 46113 – Moncada Tlf: 961390716 Fax: 961395663 E-mail: info@moncada.es	Zona de Ordenación	
	<b>INDUSTRIAL</b>	
	Subzona de Ordenación	Código
	<b>Industrial</b>	<b>IND-III</b>
Sistema de Ordenación	Tipología Edificatoria	Uso Global
<b>EDIFICACIÓN AISLADA</b>	<b>BLOQUE ADOSADO</b>	<b>INDUSTRIAL</b>

USOS PORMENORIZADOS		
Uso DOMINANTE	COMPATIBLES con condiciones	Usos PROHIBIDOS
Industrial (Ind)	Tco	Rcm, Rpf, Run
Almacén (Alm)	Tho.1	Tho.2
	Tof	Tre.2, Tre.3, Tre.a
	Tre.1	Dce, Ded, Din.3, Din.4, Din.7
	D. en cualquier caso	
	Cualquier otro uso NO prohibido compatible con el uso dominante	

PARÁMETROS URBANÍSTICOS			
Condiciones de Parcela y Edificación		Posición de la Edificación	
Parcela mínima	300 m2	Retranqueos	
		Lindes frontales	>= 5 m.
Fachada mínima	10 m	Lindes traseros	>= 3 m.
Rectángulo inscrito	10x15 m	Lindes laterales	
Ángulo medianeras	> 80°	Parc. <= 1000 m2	Adosado
		Parc. > 1000 m2	>= 3 m.
Intensidad de la Edificación		Volumen y Forma	
Nº Plantas	3	Altura cornisa	12 m
Coefficiente ocupación máxima	80%	Cara inf. forjado techo Plta. Baja	<= 3,80 m
Edificabilidad neta máxima solar	1,45 m2t/m2s	Desván bajo Cub. Inclínada	NO
		Entreplantas	SÍ
		Semisótanos	SÍ
		Sótanos	SÍ

OTRAS CONDICIONES			
Reserva de aparcamiento		1 cada 140 m2 o según el uso	
Naves pareadas		Superficie de parcela (S)	1.000 < S <= 4.000 m2
Vallados	Patio de fachada	Zócalo h <= 0,90 m	Altura Total H <= 2,20 m
	Pacios interiores	Cerramiento macizo	Altura Total 2 <= H <= 3 m
Cubiertas inclinadas		Sobre los faldones no se permite que sobresalga ningún elemento o construcción excepto antenas y chimeneas	
		Altura de la cumbre	<= 4,00 m sobre altura cornisa
Control de residuos		En todo caso	Arqueta de toma de muestras
		Industrias contaminantes	Plan de control
Paneles de captación solar		Cubierta plana	Sin condiciones
		Cubierta inclinada	Adosados al faldón de cubierta
Depósito ACS solar		NO se permite por encima de los faldones de cubierta inclinada	



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

Una vez que se ha defendido que el tipo de obra a proyectar esta entre las competencias del arquitecto se pasa a comprobar que el solar es compatible con el tipo de edificio, uso y superficies que el cliente ficticio necesita para construir un edificio destinado a ser un gimnasio. Para ello tras una visita al Ayuntamiento de Moncada (Valencia) se consiguió la hoja mostrada del Plan General de Ordenación Urbanística para la parcela solicitada donde se muestra las limitaciones en cuanto a superficies, lindes, volumen, usos permitidos y demás que hacen posible las necesidades del cliente en cuanto a la construcción de dicho gimnasio.

Los motivos que me han impulsado para el desarrollo de este Trabajo Final de Grado han sido principalmente la adaptación y aplicación de los conocimientos adquiridos durante mi formación académica en relación con el cálculo estructural y el desarrollo de proyectos para resolver un problema real, tener un primer contacto con el mundo del proyecto de cálculo de estructuras, la introducción en la redacción de proyectos de actividad para la obtención de la licencia municipal y finalizar mis estudios de grado para tener acceso al mundo laboral y poder aplicar los conocimientos adquiridos.

En base a lo anterior, el contenido de este proyecto final de grado se organiza principalmente en dos apartados que desarrollarán los aspectos establecidos a continuación. Así, en el primer apartado se desarrolla el Proyecto Básico y de Ejecución del edificio destinado a gimnasio, profundizando en el apartado del cálculo estructural.

En el segundo apartado se definirán las licencias y autorizaciones requeridas, la articulación procedimental entre ellas, en función del proyecto de actividad a realizar.





# 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

---



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

### 1.1. Identificación y objeto del proyecto

<b>Título del proyecto</b>	Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio
<b>Objeto del proyecto</b>	Conocer la gestión urbanística de proyecto de edificación, profundizar en el calculo estructural y la presentación formal de proyectos de edificación e iniciarse en la redacción de proyectos de actividad para
<b>Situación</b>	La situación de la parcela para la futura nave industrial es la nº 2 del Polígono III de Moncada (Valencia)

### 1.2. Agentes

#### 1.2.1. Promotor.

Universidad Jaime I de Castellón  
Dirección: Avenida de Vicent Sos Baynat, s/n Castellón (Castellón )

#### 1.2.2. Projectista.

Juan José Ros Montiel, Arquitecto Técnico  
Dirección: Plaza Rey Don Jaime Foios (Valencia )

#### 1.2.3. Otros técnicos.

<b>Director de Obra</b>	Juan José Ros Montiel, Arquitecto Técnico Dirección: Plaza Rey Don Jaime Foios (Valencia )
<b>Director de Ejecución</b>	Juan José Ros Montiel, Arquitecto Técnico Dirección: Plaza Rey Don Jaime Foios (Valencia )
<b>Constructor</b>	Construcciones JM S.L. ; Dirección: Calle mayor, 3 Moncada (Valencia )
<b>Autor del estudio de seguridad y salud</b>	Juan José Ros Montiel, Arquitecto Técnico Dirección: Plaza Rey Don Jaime Foios (Valencia )

### 1.3. Información previa: antecedentes y condicionantes de partida

#### Emplazamiento

El emplazamiento destinado para la futura nave industrial es la parcela nº 2 del Polígono Industrial Moncada III, CL-SECTOR SUHI-2 suelo P. ADJ. 20 SECTOR SUHI-2, situado en el término municipal de Moncada, perteneciente a la provincia de Valencia.

Moncada está integrada en la comarca de L'Horta Nord, a 8 Km del norte de la ciudad de Valencia y a 7 del litoral mediterráneo. El territorio de Moncada es básicamente plano y su orografía está entre los 25 y los 90 metros sobre el nivel del mar.

La elección de este emplazamiento está basada en la buena comunicación y accesibilidad.

Las redes de comunicación básicas en el municipio de Moncada son:

-CARRETERA PROVINCIAL VALENCIA-MONCADA-NAQUERA. Cruza el término de Sur a Norte y la red de caminos locales que comunica el municipio con Masias, Massarrojos y Benifaraig.

- BY-PASS

-Línea 1 de los Ferrocarriles de la Generalitat Valenciana.

El polígono, situado a un lado de la Autopista del Mediterráneo, tiene acceso a la carretera CV-315, como se observa en la siguiente imagen:



#### Datos del solar

La parcela de referencia, de forma rectangular, está situada entre medianeras y con su única fachada orientada al Nor-Oeste. Tiene una superficie de 1358 m<sup>2</sup>, con unas dimensiones de 18,75 m de ancho, correspondiente a la fachada, y una longitud de 72,47 m.



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

**Antecedentes de proyecto**

Mediante el encargo de un cliente ficticio nos llega el encargo de la realización de un proyecto destinado a gimnasio en un solar del Polígono III de Moncada (Valencia), con requerimientos espaciales para albergar una gran sala de fitness, sala de spinning, sala de crossfit, sala de boxeo y sala de pilates, con vestuarios femenino y masculino, sala de máquinas y recepción, todo ello distribuido en dos plantas.

**1.4. Descripción del proyecto**

**1.4.1. Descripción general del edificio, programa de necesidades, uso característico del edificio y otros usos previstos, relación con el entorno.**

**Descripción general del edificio**

Se trata de un edificio entre medianeras, que consta de planta baja y planta altillo que se destinara a la actividad deportiva de un gimnasio, contando en retranqueo frontal con dotación de aparcamientos.

**Programa de necesidades**

El programa de necesidades que se recibe por parte de la propiedad para la redacción del presente proyecto se refiere a una planta baja, donde se ubicará la recepción de los clientes, sala de musculación, vestuario femenino y masculino, y sala de máquinas. En la parte frontal exterior se prevé un parking para el uso de los clientes, y en la parte posterior exterior un patio donde practicar diferentes disciplinas deportivas.

La planta altillo se proyecta con cuatro salas de uso deportivo para la practica de boxeo, spinning, crossfit y pilates.

**Uso característico del edificio**

El uso característico el edificio es el deportivo.

**Relación con el entorno**

El entorno urbanístico queda definido por edificaciones de tipología similar, como resultado del cumplimiento de las ordenanzas municipales de la zona.

**Espacios exteriores**

Además de la edificación, se consideran los siguientes espacios exteriores adscritos: aparcamiento exterior y zonas deportivas comunes.



#### 1.4.2. Marco legal aplicable de ámbito estatal, autonómico y local.

El presente proyecto cumple el Código Técnico de la Edificación, satisfaciendo las exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos de 'Seguridad estructural', 'Seguridad en caso de incendio', 'Seguridad de utilización y accesibilidad', 'Higiene, salud y protección del medio ambiente', 'Protección frente al ruido' y 'Ahorro de energía y aislamiento térmico', establecidos en el artículo 3 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

En el proyecto se ha optado por adoptar las soluciones técnicas y los procedimientos propuestos en los Documentos Básicos del CTE, cuya utilización es suficiente para acreditar el cumplimiento de las exigencias básicas impuestas en el CTE.

#### Exigencias básicas del CTE no aplicables en el presente proyecto

##### Exigencias básicas SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad

*Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación*

Las condiciones establecidas en DB SUA 5 son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie, por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

##### Exigencias básicas HE: Ahorro de energía

*Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica*

El edificio es de uso deportivo por lo que, según el punto 1.1 (ámbito de aplicación) de la Exigencia Básica HE 5, no necesita instalación solar fotovoltaica, por lo tanto, para este proyecto no es de aplicación.

#### Cumplimiento de otras normativas específicas:

##### Estatales

<b>ICT</b>	Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones
<b>RITE</b>	Reglamento de instalaciones térmicas en edificios (RITE)
<b>REBT</b>	Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

**RIGLO** Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a ICG 11

**RIPCI** Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI)

**RCD** Producción y gestión de residuos de construcción y demolición  
**R.D. 235/13** Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios

#### Autonómicas

**LOFCE** Ley de Ordenación y Fomento de la Calidad de la Edificación  
**(LE/11)** DECRETO 25/2011

**LEY 9/2011** Medidas Fiscales, de Gestión Administrativa y Financiera, y de Organización de la Generalitat.

**DOCV 03/11/2010** Dirección General de Energia.

#### Locales

**PGOU** Plan general de ordenación urbanística de Moncada

#### 1.4.3. Justificación del cumplimiento de la normativa urbanística, ordenanzas municipales y otras normativas.

#### Normas de disciplina urbanística

##### Categorización, clasificación y régimen del suelo

Clasificación del suelo	Urbano
Planeamiento de aplicación	P.G.O.U. de la población de Moncada en la provincia de Valencia.

##### Normativa Básica y Sectorial de aplicación

Otros planes de aplicación	No existe un planeamiento complementario.
----------------------------	---

##### Parámetros tipológicos (condiciones de las parcelas para las obras de nueva planta)



Parámetro	Referencia a:	Planeamiento	Proyecto
Fachada mínima	PGOU	10m	18,75m
Superficie mínima de parcela	PGOU	300m <sup>2</sup>	1358m <sup>2</sup>
Rectángulo inscrito	PGOU	10x15m	18,75x71,47m
Angulo medianeras	PGOU	>80°	90°

**Parámetros volumétricos (condiciones de ocupación y edificabilidad)**

Parámetro	Referencia a:	Planeamiento	Proyecto
Ocupación	PGOU	80%	71,79%
Coefficiente de edificabilidad	PGOU	1,45m <sup>2</sup> t/m <sup>2</sup> s	1.039m <sup>2</sup> t/m <sup>2</sup> s
Volumen computable	PGOU	14500,8m <sup>3</sup>	6340,95m <sup>3</sup>
Superficie total computable	PGOU	1970,13m <sup>2</sup>	1412,89m <sup>2</sup>
Altura cornisa	PGOU	12m	6,5m
Linde frontal	PGOU	>=5m	11,49m
Linde trasero	PGOU	>=3m	7,95m

**1.4.4. Descripción de la geometría del edificio, volumen, superficies útiles y construidas, accesos y evacuación.****Descripción de la geometría del edificio**

El edificio proyectado corresponde a la tipología de bloque adosado, edificación aislada. Consta de dos plantas, una planta baja donde se ubica la recepción, sala de musculación, vestuarios y salas de máquinas, proyectándose además una zona de aparcamiento exterior. Una planta altillo donde se ubicará cuatro salas deportivas.

**Volumen**

El volumen del edificio resulta de la aplicación de las ordenanzas urbanísticas y según las necesidades del promotor.

### Superficies útiles y construidas

Uso (tipo)	Cantidad	Sup. útil (m <sup>2</sup> )	Sup. cons. (m <sup>2</sup> )
Recepción	1	28.44	32.93
Sala de musculación	1	602.69	619.29
Vestuarios	2	88.47	96.69
Sala de máquinas	2	44.00	47.71
Distribuidor 1	1	34.08	34.48
Escalera	1	21.00	21.00
Distribuidor 2	1	61.30	62.10
Sala deportiva 1	2	87.62	92.12
Sala deportiva 2	2	90.51	95.49
Parking	1	212.00	215.45
Patio posterior	1	162.27	167.73
<b>Total</b>		<b>1742.98</b>	<b>1817.00</b>
<b>Notación:</b> <i>Sup. útil: Superficie útil</i>			

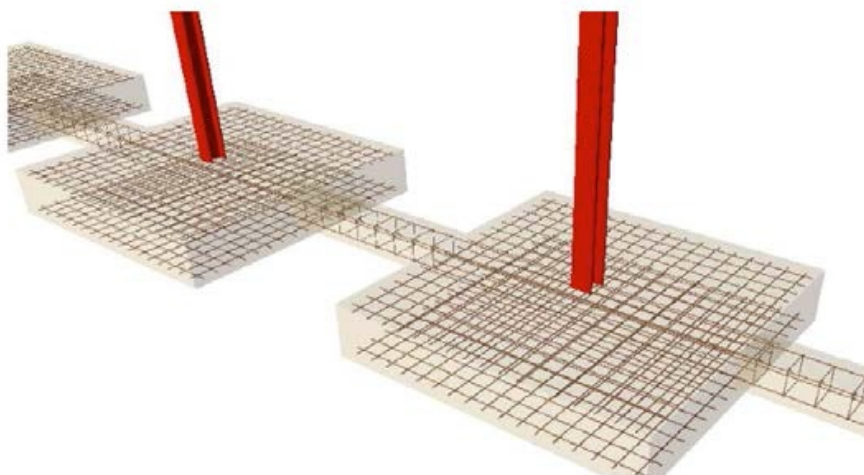
**Accesos** El acceso se produce por la fachada de la avenida partida del patriarca.

**Evacuación** El solar cuenta con un único lindero de contacto con el espacio público (calle).

### 1.4.5. Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto.

#### 1.4.5.1. Sistema estructural

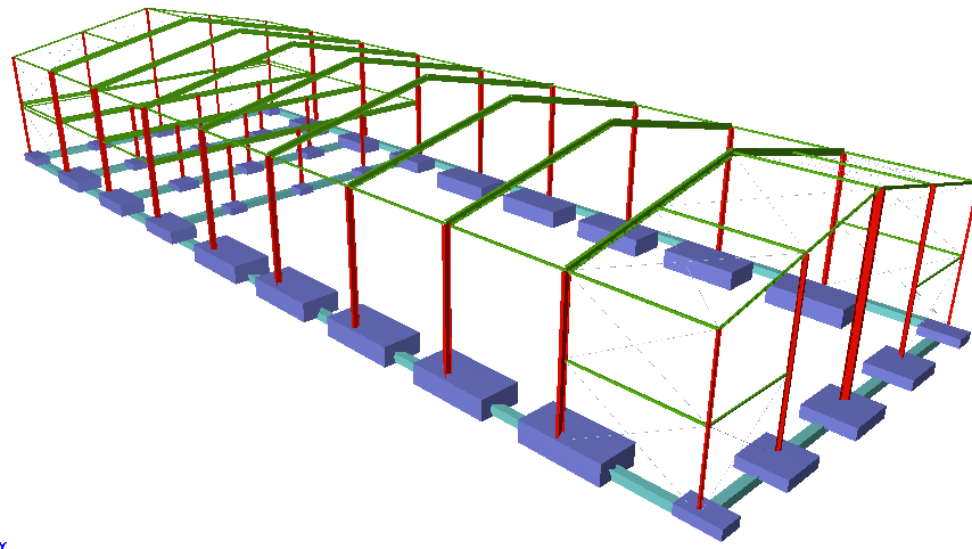
Dadas las características del terreno, la cimentación del edificio se realizará mediante zapata aislada unidas entre sí mediante vigas de atado.





La estructura portante se resuelve mediante porticos apuntados de perfiles metálicos IPE y correas CF, se arriostrarán transversalmente mediante tirantes con cruces de San Andrés.

La estructura horizontal del altillo se resuelve mediante pilares y vigas de perfil metálico IPE y forjado de losa alveolar apoyada en la estructura metálica.



Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la económica, la facilidad constructiva, la modulación y las posibilidades de mercado.

#### **1.4.5.2. Sistema de compartimentación**

##### **Particiones verticales**

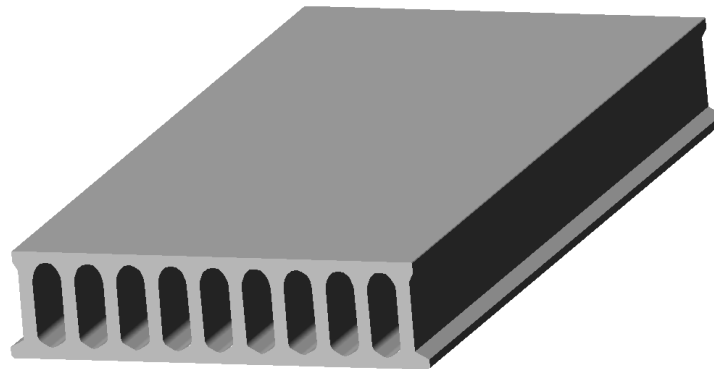
Formado por dos placas de yeso laminado de 12.5 mm de espesor y de tipo variable, a cada lado externo de una doble estructura metálica de 48 mm de ancho, independiente, separada entre sí, y a base cada una de ellas de montantes (elementos verticales), separados a ejes 600 mm y canales (elementos horizontales), dando un ancho total de tabique terminado de 146 mm. Alma con lana mineral de 48 mm de espesor. Montaje según UNE 102.040 IN.

- Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-
- Proyecto de actividad para gimnasio-



### **Forjados entre pisos**

El forjado de la planta attillo se resuelve mediante placas prefabricadas de losa alveolar de hormigón armado HP-40/P/12/IIa y acero Y1860 / B500S de 30 cm de espesor y capa de compresión de hormigón HA-25/B/20/IIa de 5 cm de espesor, con longitud de placas de 120 cm y una longitud de apoyo de 10 cm.



### **1.4.5.3. Sistema envolvente**

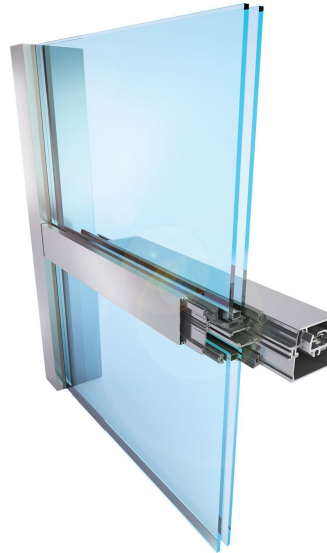
#### **Fachadas**

#### **Fachada principal:**

La fachada principal se ha resuelto mediante fachada ligera de muro cortina de vidrio estructural en estructura de aluminio mediante montantes y travesaños sujeta a la estructura portante del edificio. el vidrio estará sujeto mecánicamente a un bastidor perimetral y, gracias a la existencia de un embellecedor exterior que asegura la estabilidad del vidrio.

- Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-
- Proyecto de actividad para gimnasio-

Su aspecto exterior es de un muro de fosa abierta con un recercado de aluminio sobre el vidrio, siendo la primera barrera de estanqueidad una junta de EPDM instalada perimetralmente en cada módulo. El cierre de la fosa se logra con un solape entre las juntas.



#### **Fachada posterior y medianerías:**

Se ha utilizado panel prefabricado, liso, de hormigón armado como cerramiento en las fachadas posterior y laterales. El panel consta de 16 cm de espesor, 3 m de anchura y 14 m de longitud máxima, con acabado liso de color gris a una cara e inclusión o delimitación de huecos.



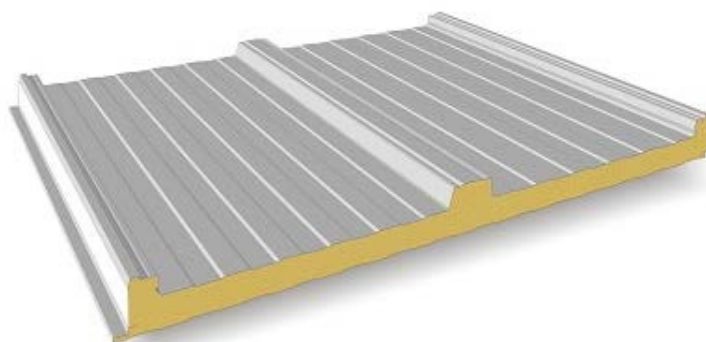
#### **Soleras**

Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-10/B/20/I, con: AISLAMIENTO HORIZONTAL: aislamiento térmico horizontal formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica  $1,2 \text{ m}^2\text{K/W}$ , conductividad térmica  $0,034 \text{ W/(mK)}$ , cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor;

**AISLAMIENTO PERIMETRAL:** aislamiento térmico vertical formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica  $1,2 \text{ m}^2\text{K/W}$ , conductividad térmica  $0,034 \text{ W/(mK)}$ , cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor.

### **Cubierta**

Se ha propuesto panel de sándwich de 30 mm de espesor como cerramiento para la cubierta de la nave. Consiste en un panel sándwich lacado, aislante y galvanizado, de 30 mm de espesor, conformado con doble chapa de acero y perfil nervado, lacado al exterior y galvanizado al interior, con relleno intermedio de espuma de poliuretano de 40 Kg/m<sup>3</sup> de densidad, fijado mecánicamente a correas estructurales.



#### **1.4.5.4. Sistemas de acabados**

Los acabados se han escogido siguiendo criterios de confort y durabilidad.

Para el pavimento en la zona de práctica de deportes se ha optado por una moqueta sintética adherida a la solera de la base.

En los vestuarios tanto el solado como el alicatado se ha utilizado un gresite, anti deslizante en los paramentos verticales, y los techos con falso techo de escayola y pintado.

En las salas de máquinas el solado es de caucho adherido a la solera base.

#### **1.4.5.5. Sistema de acondicionamiento ambiental**

Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio haciendo que este no deteriore



el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

#### **1.4.5.6. Sistema de servicios**

Servicios externos al edificio necesarios para su correcto funcionamiento:

<b>Suministro de agua</b>	Se dispone de acometida de abastecimiento de agua apta para el consumo humano. La compañía suministradora aporta los datos de presión y caudal correspondientes.
<b>Evacuación de aguas</b>	Existe red de alcantarillado municipal disponible para su conexionado en las inmediaciones del solar.
<b>Suministro eléctrico</b>	Se dispone de suministro eléctrico con potencia suficiente para la previsión de carga total del edificio proyectado.
<b>Telefonía y TV</b>	Existe acceso al servicio de telefonía disponible al público, ofertado por los principales operadores.
<b>Telecomunicaciones</b>	Se dispone infraestructura externa necesaria para el acceso a los servicios de telecomunicación regulados por la normativa vigente.
<b>Recogida de residuos</b>	El municipio dispone de sistema de recogida de basuras.

### **1.5. Prestaciones del edificio**

#### **1.5.1. Prestaciones producto del cumplimiento de los requisitos básicos del CTE**

Prestaciones derivadas de los requisitos básicos relativos a la seguridad:

##### **- Seguridad estructural (DB SE)**

- Resistir todas las acciones e influencias que puedan tener lugar durante la ejecución y uso, con una durabilidad apropiada en relación con los costos de mantenimiento, para un grado de seguridad adecuado.
- Evitar deformaciones inadmisibles, limitando a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico y degradaciones o anomalías inadmisibles.
- Conservar en buenas condiciones para el uso al que se destina, teniendo en cuenta su vida en servicio y su coste, para una probabilidad aceptable.

##### **- Seguridad en caso de incendio (DB SI)**



- Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-
- Proyecto de actividad para gimnasio-

- Se han dispuesto los medios de evacuación y los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes, para que puedan abandonar o alcanzar un lugar seguro dentro del edificio en condiciones de seguridad.
- El edificio tiene fácil acceso a los servicios de los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción.
- El acceso desde el exterior está garantizado, y los huecos cumplen las condiciones de separación para impedir la propagación del fuego entre sectores.
- No se produce incompatibilidad de usos.
- La estructura portante del edificio se ha dimensionado para que pueda mantener su resistencia al fuego durante el tiempo necesario, con el objeto de que se puedan cumplir las anteriores prestaciones. Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo igual o superior al del sector de incendio de mayor resistencia.
- No se ha proyectado ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

#### **- Seguridad de utilización y accesibilidad (DB SUA)**

- Los suelos proyectados son adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad, limitando el riesgo de que los usuarios sufran caídas.
- Los huecos, cambios de nivel y núcleos de comunicación se han diseñado con las características y dimensiones que limitan el riesgo de caídas, al mismo tiempo que se facilita la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.
- Los elementos fijos o practicables del edificio se han diseñado para limitar el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento.
- Los recintos con riesgo de aprisionamiento se han proyectado de manera que se reduzca la probabilidad de accidente de los usuarios.
- El diseño del edificio facilita la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento, para limitar el riesgo causado por situaciones con alta ocupación.
- En las zonas de aparcamiento o de tránsito de vehículos, se ha realizado un diseño adecuado para limitar el riesgo causado por vehículos en movimiento.
- El dimensionamiento de las instalaciones de protección contra el rayo se ha realizado de acuerdo al Documento Básico SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

- El acceso al edificio y a sus dependencias se ha diseñado de manera que se permite a las personas con movilidad y comunicación reducidas la circulación por el edificio en los términos previstos en el Documento Básico SUA 9 Accesibilidad y en la normativa específica.

Prestaciones derivadas de los requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

**- Salubridad (DB HS)**

- En el presente proyecto se han dispuesto los medios que impiden la penetración de agua o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños, con el fin de limitar el riesgo de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones.

- El edificio dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

- Se han previsto los medios para que los recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, con un caudal suficiente de aire exterior y con una extracción y expulsión suficiente del aire viciado por los contaminantes.

- Se ha dispuesto de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, con caudales suficientes para su funcionamiento, sin la alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, que impiden los posibles retornos que puedan contaminar la red, disponiendo además de medios que permiten el ahorro y el control del consumo de agua.

- Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización disponen de unas características tales que evitan el desarrollo de gérmenes patógenos.

- El edificio proyectado dispone de los medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.



#### **- Protección frente al ruido (DB HR)**

- Los elementos constructivos que conforman los recintos en el presente proyecto, tienen unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, así como para limitar el ruido reverberante.

#### **- Ahorro de energía y aislamiento térmico (DB HE)**

- El edificio dispone de una envolvente de características tales que limita adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano-invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduce el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

- El edificio dispone de las instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos.

- El edificio dispone de unas instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente con un sistema de control que permite ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimiza el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnen unas determinadas condiciones.

- Se ha previsto para la demanda de agua caliente sanitaria la incorporación de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio.

### **1.5.2. Prestaciones en relación a los requisitos funcionales del edificio**

#### **- Utilización**

- Los núcleos de comunicación (escalera, en su caso), se ha dispuesto de forma que se reduzcan los recorridos de circulación y de acceso a la planta primera.

- En las plantas se ha primado también la reducción de recorridos de circulación, evitando los espacios residuales como pasillos, con el fin de que la superficie sea la necesaria y adecuada al programa requerido.

- Las superficies y las dimensiones de las dependencias se ajustan a los requisitos del mercado, cumpliendo los mínimos establecidos por las normas de habitabilidad vigentes.





- Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-
- Proyecto de actividad para gimnasio-

#### **- Acceso a los servicios**

- Se ha proyectado el edificio de modo que se garantizan los servicios de telecomunicación (conforme al Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de Febrero, sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación), así como de telefonía y audiovisuales.
- Se han previsto, en la zona de acceso al edificio, los casilleros postales adecuados al uso previsto en el proyecto.

#### **1.5.3. Prestaciones que superan los umbrales establecidos en el CTE**

Por expresa voluntad del Promotor, no se han incluido en el presente proyecto prestaciones que superen los umbrales establecidos en el CTE, en relación a los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

#### **1.5.4. Limitaciones de uso del edificio**

##### **- Limitaciones de uso del edificio en su conjunto**

- El edificio sólo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto.
- La dedicación de alguna de sus dependencias a un uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de nueva licencia.
- Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni menoscabe las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

##### **- Limitaciones de uso de las dependencias**

- Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso referidas a las dependencias del inmueble, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.

##### **- Limitaciones de uso de las instalaciones**

- Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso de sus instalaciones, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.



## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

En Moncada, a 6 de Febrero de 2016

Fdo.: Juan José Ros  
Montiel



## 2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

---



## 2.1. Sustentación del edificio

Se proyecta una cimentación superficial mediante zapata aislada, excentricas en las medianeras, de hormigón armado a la profundidad reflejada en planos.

Según la información geotécnica disponible, al apoyar las zapatas a una profundidad media de 1.00m, podremos transmitir al terreno cargas inferiores a 1.25kg/cm<sup>2</sup>.

Las características de la cimentación son las siguientes:

E. Acero para zapatas, encepados y vigas de atado: B400 S con control de ejecución normal  $Y_s=1.1$ .

Hormigón tipo HA-25/P/30/IIa, con control normal  $Y_c=1.5$ . El tamaño máximo del árido es de 30 mm. Se incluye una viga de atado para unir las zapatas y evitar desplazamientos relativo entre estas.

Las zapatas han sido agrupadas en siete tipos de dimensiones iguales:

- I. Zapatas para pilares de esquina
- II. Zapatas para pilares hastiales 1
- III. Zapatas para pilares intermedios del altillo
- IV. Zapatas para pilares medianeros sin altillo
- V. Zapatas para pilares medianeros con altillo
- VI. Zapatas para pilares hastiles 2
- VII. Zapatas para pilares hastiales 3

El terreno soporta acciones persistentes de hasta 0.2 MPa y accidentales o transitorias de hasta 0.3 MPa

Para evitar problemas de hundimiento de las zapatas, se ha impuesto un canto mínimo de 30 cm a estas (Ralph B. Peck, 2007)

## 2.2. Sistema estructural

Estructura:

La estructura metálica está compuesta por 10 pórticos a dos aguas con un 21,32% de pendiente y separados 5,76 m entre sí. Se ha numerado cada pórtico, correspondiendo el 1 y 10 con los pórticos de fachada frontal. Ésta dispone a su vez de 5 pilares también numerados con las letras de A a E. Dicha enumeración puede comprobarse en el Plano 2. Replanteo.

La altura de la nave es de 6 m con una altura de cumbrera de 8 m, y la luz total de los pórticos es de 18,75 m a ejes.

Se procede a comentar los elementos estructurales básicos de la estructura:

Pórticos:



Los pórticos transmiten a las zapatas, a través de placas de anclaje, las cargas que reciben por intermedio de las correas. La separación entre pórticos es de 5 m, como se indica en el Plano Cimentación. El material empleado para su construcción es el acero S 275 JR.

Los pilares estarán empotrados en su base, soldados a la placa de anclaje, que va unida a la cimentación mediante pernos. El material empleado para las placas de anclaje será de acero laminado calidad S 275 JR. Los pernos, soldados a las placas de anclaje, están formados a partir de acero B 500 S y su función es la de unir las placas de anclaje a las zapatas. La información sobre las placas de anclaje se encuentra más detallada en el Plano Cimentación.

El programa de cálculo utilizado calcula las placas de anclaje en función de las cargas que gravitan sobre dichas placas.

A continuación se detallan los perfiles y dimensiones utilizados en los diferentes pórticos:

- Pórticos interiores:

La estructura se compone por un total de 8 pórticos interiores separados entre sí 5,76 m.

Se utilizan perfiles IPE 330 para los pilares y las vigas de cada pórtico, tal y como vemos en el Plano Estructura Pórticos.

Las placas correspondientes a los pórticos interiores se construyen a base de acero S275JR, y sus dimensiones son 400x600x22 mm, unidas a las zapatas mediante 6 pernos de anclaje de 20 mm de diámetro y longitud de 60 cm, con prolongación recta.

- Pórticos de fachada

Los pórticos de fachada se componen de 5 pilares y jácena.

Para la construcción de los pórticos de fachada se utilizan perfiles IPE 140 para las jácenas, IPE 160 para los pilares exteriores, IPE 180 para los contiguos y IPE 300 para el pilar central, tal y como se puede ver en el Plano Estructura.

Con respecto a las placas de anclaje, se utilizan 7 tipos distintos en cada pórtico de fachada, como se observa en el Plano de Estructura.

-Pilares exteriores: Las dimensiones de estas placas de anclaje son 250x350x24 mm, unidas a las zapatas mediante 4 pernos de anclaje de 14 mm de diámetro y longitud de 40 cm, con prolongación recta.

-Pilares contiguos a los exteriores: Las dimensiones de estas placas de anclaje son 300x450x22 mm, unidas a las zapatas mediante 6 pernos de anclaje de 16 mm de diámetro y longitud de 40 cm, con prolongación recta.

-Pilares centrales: Las dimensiones de estas placas de anclaje son 350x500x22 mm, unidas a las zapatas mediante 6 pernos de anclaje de 20 mm de diámetro y longitud de 35 cm, con prolongación recta.



Elementos de arriostramiento lateral y frontal:

Se disponen una serie de arriostramientos mediante Cruces de San Andrés en los pórticos de las fachadas frontales y laterales para mejorar el comportamiento de las estructuras ante los esfuerzos provocados por el viento en las paredes verticales de la nave. Estos arriostramientos están compuestos por montantes y diagonales. A continuación se concretan los diferentes perfiles utilizados en los arriostramientos de fachada lateral y frontal.

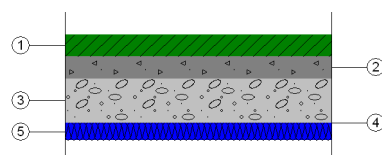
- Arriostramientos de fachada lateral:
  - Montantes: Perfil rectangular conformado #100x80x40
  - Diagonales: Redondo de acero 16mm
- Arriostramientos de fachada frontal:
  - Montantes: Perfil rectangular conformado #120x100x4
  - Diagonales: Redondos de acero 16mm

### 2.3. Sistema envolvente

#### 2.3.1. Suelos en contacto con el terreno

##### 2.3.1.1. Soleras

Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HM-10/B/20/I, con: AISLAMIENTO HORIZONTAL: aislamiento térmico horizontal formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica  $1,2 \text{ m}^2\text{K/W}$ , conductividad térmica  $0,034 \text{ W/(mK)}$ , cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor; AISLAMIENTO PERIMETRAL: aislamiento térmico vertical formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica  $1,2 \text{ m}^2\text{K/W}$ , conductividad térmica  $0,034 \text{ W/(mK)}$ , cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor.



Listado de capas:

1 - Moqueta/suelo textil	5 cm
2 - Alta densidad	5 cm
3 - Solera de hormigón en masa	10 cm
4 - Film de polietileno	0.02
5 - Poliestireno extruido	4 cm

Espesor total: 24.02

**Limitación de  $U_s$ :**  $0.19 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

**demanda energética** (Para una solera con longitud característica  $B' = 13.7 \text{ m}$ )  
Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 1.2 m y resistencia térmica:  $1.18 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ )

**Detalle de cálculo ( $U_s$ )** Superficie del forjado, A:  $969.03 \text{ m}^2$



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

Perímetro del forjado, P: 141.09 m

Resistencia térmica del forjado, Rf: 2.08 m<sup>2</sup>·K/W

Resistencia térmica del aislamiento perimetral, Rf: 1.18 m<sup>2</sup>·K/W

Espesor del aislamiento perimetral, dn: 4.00 cm

Tipo de terreno: Arena semidensa

**Protección frente al ruido** Masa superficial: 381.70 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 370.18 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, Rw(C; Ctr): 56.2(-1; -7) dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, Ln,w:  
74.1 dB

## 2.3.2. Fachadas

### 2.3.2.1. Fachada principal



Listado de capas:

1 - Acristalamiento	2.8 cm
2 - Montante	5.2 cm
3 - Travesaño	5.2 cm

**Limitación de demanda energética** U<sub>m</sub>: 0.60 W/(m<sup>2</sup>·K)

**Protección frente al ruido**

Caracterización acústica por ensayo, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 40.0(-1; -3) dB



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

Referencia del ensayo: 1

**Protección frente a la humedad** Grado de impermeabilidad alcanzado: CLASE RE750

### 2.3.2.2. Fachada posterior



Listado de capas:

1 - Hormigón armado 2300 < d < 2500 30 cm

**Limitación de demanda energética**  $U_m$ : 0.61 W/(m<sup>2</sup>·K)

**Protección frente al ruido**

Masa superficial: 722.00 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 2.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 40.0(-1; -3) dB

Referencia del ensayo: 1

**Protección frente a la humedad** Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

### 2.3.2.3. Medianeras



Listado de capas:

1 - Hormigón armado 2300 < d < 2500 30 cm

**Limitación de demanda energética**  $U_m$ : 0.61 W/(m<sup>2</sup>·K)

**Protección frente al ruido**

Masa superficial: 722.00 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 2.00 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 40.0(-1; -3) dB

Referencia del ensayo: 1

**Protección frente a la humedad** Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

### 2.3.2.4. Huecos en fachada

Dimensiones

Ancho x Alto: 100 x 203 cm

nº uds: 4





-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

Caracterización térmica	Transmitancia térmica, $U$ : 2.00 W/(m <sup>2</sup> ·K) Absortividad, $a_s$ : 0.4 (color claro)
Caracterización acústica	Aislamiento acústico, $R_w$ (C;C <sub>tr</sub> ): 21 (-1;-2) dB Absorción, $a_{500\text{Hz}}$ = 0.05; $a_{1000\text{Hz}}$ = 0.07; $a_{2000\text{Hz}}$ = 0.09

**Ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 120x120 cm. Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4**

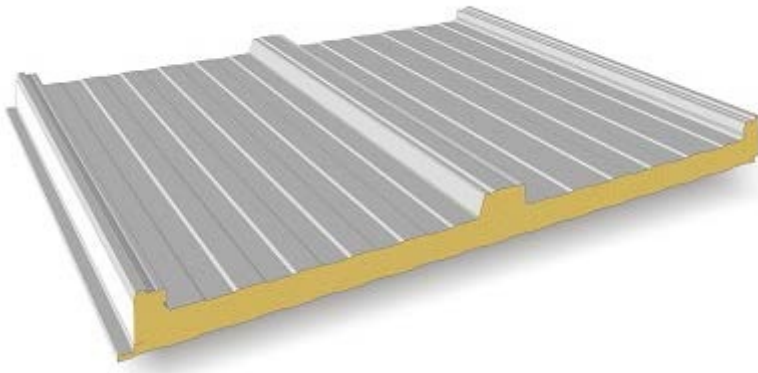
CARPINTERÍA: Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable, de 120x120 cm, formada por dos hojas. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC.

VIDRIO: Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_g$ : 3.30 W/(m <sup>2</sup> ·K) Factor solar, $g$ : 0.77 Aislamiento acústico, $R_w$ (C;C <sub>tr</sub> ): 28 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, $U_f$ : 5.70 W/(m <sup>2</sup> ·K) Tipo de apertura: Practicable Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase Absortividad, $a_s$ : 0.4 (color claro)

Dimensiones: <b>120 x 120 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>12</b>
Transmisión térmica	$U_w$	2.33	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	$F$	0.52	
	$F_H$	0.16	
Caracterización acústica	$R_w$ (C;C <sub>tr</sub> )	31 (-1;-4)	dB

### 2.3.4. Cubierta



Listado de capas:

1 -	Estructura interior aluminio	0.5 cm
2 -	Poliestireno extruido	8 cm
3 -	Estructura exterior	0.5 cm

Limitación de demanda  $U_c$  refrigeración:  $0.13 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$   
 $U_c$  calefacción:  $0.13 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Protección frente al ruido Masa superficial:  $824.83 \text{ kg}/\text{m}^2$   
Masa superficial del elemento base:  $625.00 \text{ kg}/\text{m}^2$   
Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ :  $50.0(-1; -3)$  dB

Referencia del ensayo: 1  
Protección frente a la humedad Tipo de cubierta: Tablero multicapa sobre entramado  
Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

## 2.4. Sistema de compartimentación

### 2.4.1. Compartimentación interior vertical

#### 2.4.1.1. Parte ciega de la compartimentación interior vertical

Formado por dos placas de yeso laminado de 12.5 mm de espesor y de tipo variable, a cada lado externo de una doble estructura metálica de 48 mm de ancho, independiente, separada entre sí, y a base cada una de ellas de montantes (elementos verticales), separados a ejes 600 mm y canales (elementos horizontales), dando un ancho total de tabique terminado de 100 mm. Alma con lana mineral de 75 mm de espesor. Montaje según UNE 102.040 IN.



Listado de capas:

1 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
2 - Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	1.25 cm
3 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	7,5 cm

**Limitación de demanda**  $U_m$ : 0.27 W/(m<sup>2</sup>·K)

**Protección frente al ruido** Masa superficial: 45.09 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ : 65.0(-5; -10) dB

Referencia del ensayo: CTA/026/06 AER

**Seguridad en caso de Resistencia al fuego**: EI 60

#### 2.4.1.2. Huecos verticales interiores

##### 2.4.1.2.1. Puerta de entrada

VIDRIO:Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4.

Características del vidrio

**Transmitancia térmica,  $U_g$** : 3.30 W/(m<sup>2</sup>·K)

**Aislamiento acústico,  $R_w(C; C_{tr})$** : 28 (-1;-3) dB

Dimensiones: <b>200 x 220 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	2.33	W/(m <sup>2</sup> ·K)
Caracterización acústica	$R_w(C; C_{tr})$	28 (-1;-3)	dB

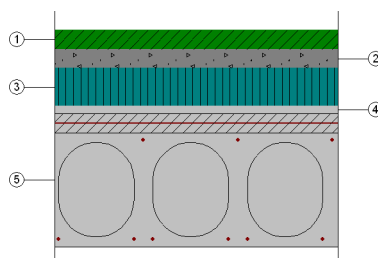
### 2.4.1.2.2. Puerta de paso

Dimensiones	Ancho x Alto: <b>100 x 203 cm</b>	nº uds: <b>9</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 2.00 W/(m <sup>2</sup> ·K) Absortividad, a <sub>s</sub> : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Aislamiento acústico, R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> ): 35 (-1;-2) dB	

### 2.4.2. Compartimentación interior horizontal

Listado de capas:

1 - Moqueta/suelo textil	5 cm
2 - Alta densidad	5 cm
3 - Polipropileno con un 25% de fibra de vidrio	10 cm
4 - Moquetas revestimientos textiles	2 cm
5 - Losa alveolar 35 cm, 625 kg/m <sup>2</sup>	35 cm
Espesor total:	57 cm



### 2.5. Sistemas de acabados

Se indicarán las características y prescripciones de los acabados de los paramentos a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad (los acabados aquí detallados, son los que se ha procedido a describir en la memoria descriptiva).

#### a.-Pavimentos y alicatados

El pavimento en la zona deportiva es de moqueta con fibras sintéticas adherida a la solera base.

En la zona exterior, el pavimento es la solera base con tratamiento pulido antideslizante.

En los vestuarios el pavimento es de gresite antideslizante y los alicatados de gresite normal.

En las salas de máquinas el pavimento se resuelve mediante pavimento de caucho adherido a la solera base.

#### b.-Falsos techos

En los vestuarios el falso techo se resuelve con placa de yeso laminado recibido con perfilaría de acero galvanizado y tortillería.

#### c.-Pintura



La pintura se aplicará en los paramentos de placa de yeso laminado y en los falsos techos. Las características de la pintura será lisa y al temple.

## 2.6. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones

### 2.6.1. Protección frente a la humedad

#### Datos de partida

El edificio se sitúa en el término municipal de Moncada (Valencia), en un entorno de clase 'E1' siendo de una altura de 11 m. Le corresponde, por tanto, una zona eólica 'A', con grado de exposición al viento 'V3', y zona pluviométrica IV.

El tipo de terreno de la parcela (arena semidensa) presenta un coeficiente de permeabilidad de  $1 \times 10^{-4}$  cm/s, sin nivel freático (Presencia de agua: baja), siendo su preparación con colocación de sub-base

Las soluciones constructivas empleadas en el edificio son las siguientes:

Suelos	Solera
Fachadas	Con revestimiento exterior y grado de impermeabilidad 2
Cubiertas	Cubierta inclinada de tablero multicapa sobre entramado estructural, sin cámara ventilada

#### Objetivo

El objetivo es que todos los elementos de la envolvente del edificio cumplan con el Documento Básico HS 1 Protección frente a la humedad, justificando, mediante los correspondientes cálculos, dicho cumplimiento.

#### Prestaciones

Se limita el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior del edificio o en sus cerramientos, como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, al mínimo prescrito por el Documento Básico HS 1 Protección frente a la humedad, disponiendo de todos los medios necesarios para impedir su penetración o, en su caso, facilitar su evacuación sin producir daños.

#### Bases de cálculo

El diseño y el dimensionamiento se realiza en base a los apartados 2 y 3, respectivamente, del Documento Básico HS 1 Protección frente a la humedad.



### 2.6.2. Fontanería

#### Objetivo

El objetivo es que la instalación de suministro de agua cumpla con el DB HS 4 Suministro de agua, justificándolo mediante los correspondientes cálculos.

#### Prestaciones

El edificio dispone de medios adecuados para el suministro de agua apta para el consumo al equipamiento higiénico previsto, de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, impidiendo retornos e incorporando medios de ahorro y control de agua.

#### Bases de cálculo

El diseño y dimensionamiento se realiza con base a los apartados 3 y 4, respectivamente, del DB HS 4 Suministro de agua. Para el cálculo de las pérdidas de presión se utilizan las fórmulas de Colebrook-White y Darcy-Weisbach, para el cálculo del factor de fricción y de la pérdida de carga, respectivamente.

### 2.6.3. Evacuación de aguas

#### Datos de partida

La red de saneamiento del edificio es mixta. Se garantiza la independencia de las redes de pequeña evacuación y bajantes de aguas pluviales y residuales, unificándose en los colectores. La conexión entre ambas redes se realiza mediante las debidas interposiciones de cierres hidráulicos, garantizando la no transmisión de gases entre redes, ni su salida por los puntos previstos para la captación.

#### Objetivo

El objetivo de la instalación es el cumplimiento de la exigencia básica HS 5 Evacuación de aguas, que especifica las condiciones mínimas a cumplir para que dicha evacuación se realice con las debidas garantías de higiene, salud y protección del medio ambiente.

#### Prestaciones

El edificio dispone de los medios adecuados para extraer de forma segura y salubre las aguas residuales generadas en el edificio, junto con la evacuación de las aguas pluviales generadas por las precipitaciones atmosféricas y las escorrentías debidas a la situación del edificio.

#### Bases de cálculo

El diseño y dimensionamiento de la red de evacuación de aguas del edificio se realiza en base a los apartados 3 y 4 del BS HS 5 Evacuación de aguas.



#### **2.6.4. Instalaciones térmicas del edificio**

##### **Datos de partida**

El proyecto corresponde a un edificio con las siguientes condiciones exteriores:

Latitud (grados): 39.55 grados

Altitud sobre el nivel del mar: 33 m

Percentil para verano: 5.0 %

Temperatura seca verano: 29.86 °C

Temperatura húmeda verano: 22.70 °C

Oscilación media diaria: 10.8 °C

Oscilación media anual: 32 °C

Percentil para invierno: 97.5 %

Temperatura seca en invierno: 2.50 °C

Humedad relativa en invierno: 90 %

Velocidad del viento: 6.3 m/s

Temperatura del terreno: 6.83 °C

##### **Objetivo**

El objetivo es que el edificio disponga de instalaciones térmicas adecuadas para garantizar el bienestar e higiene de las personas con eficiencia energética y seguridad.

##### **Prestaciones**

El edificio dispone de instalaciones térmicas según las exigencias de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad prescritas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

##### **Bases de cálculo**

Las bases de cálculo para el cumplimiento de la exigencia básica HE 2 están descritas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

#### **2.6.5. Ventilación**

##### **Datos de partida**



## Objetivo

El objetivo es que los sistemas de ventilación cumplan los requisitos del DB HS 3 Calidad del aire interior y justificar, mediante los correspondientes cálculos, ese cumplimiento.

## Prestaciones

El edificio dispondrá de medios adecuados para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se dimensiona el sistema de ventilación para facilitar un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

## Bases de cálculo

El diseño y el dimensionamiento se realiza con base a los apartados 3 y 4, respectivamente, del DB HS 3 Calidad del aire interior. Para el cálculo de las pérdidas de presión se utiliza la fórmula de Darcy-Weisbach.

### 2.6.7. Electricidad

### 2.6.8. Instalaciones de iluminación

#### Datos de partida

Recintos	
Referencia	Superficie total (m <sup>2</sup> )
2 (Sala de máquinas)	42.48
3 (Aseo de planta)	89.75
4 (Aseo de planta)	87.80
5 (Recinto deportivo)	660.89
1 (Sala de máquinas)	44.68
5 (Recinto deportivo)	89.64
6 (Recinto deportivo)	88.89
7 (Recinto deportivo)	87.08
9 (Recinto deportivo)	576.15
3 (Recinto deportivo)	83.86

## Objetivo

Los requerimientos de diseño de la instalación de alumbrado del edificio son dos:

- Limitar el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.
- Proporcionar dichos niveles de iluminación con un consumo eficiente de energía.





## **Prestaciones**

La instalación de alumbrado normal proporciona el confort visual necesario para el desarrollo de las actividades previstas en el edificio, asegurando un consumo eficiente de energía.

La instalación de alumbrado de emergencia, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evitando las situaciones de pánico y permitiendo la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

## **Bases de cálculo**

El diseño y el dimensionado de la instalación de alumbrado normal y de emergencia se realizan en base a la siguiente normativa:

- DB HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
- DB SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- UNE 12464-1: Norma Europea sobre iluminación para interiores.

### **2.6.9. Protección contra incendios**

Datos de partida

Uso principal previsto del edificio: Recinto deportivo

Altura de evacuación del edificio: 8m

Objetivo

Los sistemas de acondicionamiento e instalaciones de protección contra incendios considerados se disponen para reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento del edificio.

Prestaciones

Se limita el riesgo de propagación de incendio por el interior del edificio mediante la adecuada sectorización del mismo; así como por el exterior del edificio, entre sectores y a otros edificios.

El edificio dispone de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

En concreto, y de acuerdo a las exigencias establecidas en el DB SI 4 'Instalaciones de protección contra incendios', se han dispuesto las siguientes dotaciones:

En el sector Sc\_Aparcamiento\_1, de uso Aparcamiento:



Extintores portátiles adecuados a la clase de fuego prevista, con la eficacia mínima exigida según DB SI 4.

En el sector Sc\_Edificio\_1, de uso Deportivo:

Extintores portátiles adecuados a la clase de fuego prevista, con la eficacia mínima exigida según DB SI 4.

Además de estas dotaciones, se dispone 1 hidrante exterior a menos de 100 m de la fachada accesible del edificio, para el abastecimiento de agua del personal de bomberos en caso de incendio.

Por otra parte, el edificio dispone de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad, facilitando al mismo tiempo la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores prestaciones.

### **Bases de cálculo**

El diseño y dimensionamiento de los sistemas de protección contra incendios se realiza en base a los parámetros objetivos y procedimientos especificados en el DB SI, que aseguran la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio.

Para las instalaciones de protección contra incendios contempladas en la dotación del edificio, su diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento cumplen lo establecido en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, así como en sus disposiciones complementarias y demás reglamentaciones específicas de aplicación.

### **2.6.10. Pararrayos**

#### **Datos de partida**

Edificio 'pública concurrencia' con una altura de 8 m y una superficie de captura equivalente de 8050 m<sup>2</sup>.

#### **Objetivo**

El objetivo es reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso del edificio, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

#### **Prestaciones**

Se limita el riesgo de electrocución y de incendio mediante las correspondientes instalaciones de protección contra la acción del rayo.



## Bases de cálculo

La necesidad de instalar un sistema de protección contra el rayo y el tipo de instalación necesaria se determinan con base a los apartados 1 y 2 del Documento Básico SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

El dimensionado se realiza aplicando el método de la malla descrito en el apartado B.1.1.1.3 del anejo B del Documento Básico SUA Seguridad de utilización para el sistema externo, para el sistema interno, y los apartados B.2 y B.3 del mismo Documento Básico para la red de tierra.

## 2.7. Equipamiento

Se enumera a continuación el equipamiento previsto en el edificio.

### Baño 1

Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, serie, color blanco; lavabo de porcelana sanitaria, mural con semipedestal, serie, color blanco con grifería monomando, acabado cromado, con aireador; bidé de porcelana sanitaria serie básica, color blanco, sin tapa y grifería monomando, acabado cromado, con aireador; bañera acrílica, color, equipada con grifería monomando, acabado cromado.

### Baño 2

Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, serie, color blanco; lavabo de porcelana sanitaria, mural con semipedestal, serie, color blanco con grifería monomando, acabado cromado, con aireador; bidé de porcelana sanitaria serie básica, color blanco, sin tapa y grifería monomando, acabado cromado, con aireador; bañera acrílica, color, equipada con grifería monomando, acabado cromado.

En Moncada, a 6 de Febrero de 2016

Fdo.: Juan José Ros  
Montiel



### 3. CUMPLIMIENTO CTE

---



### **3.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL**

#### **3.1.1. Seguridad estructural**

##### **3.1.1.1. Normativa**

En el presente proyecto se han tenido en cuenta los siguientes documentos del Código Técnico de la Edificación (CTE):

DB SE: Seguridad estructural

DB SE AE: Acciones en la edificación

DB SE C: Cimientos

DB SE A: Acero

Además, se ha tenido en cuenta la siguiente normativa en vigor:

EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural.

NSCE-02: Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.

De acuerdo a las necesidades, usos previstos y características del edificio, se adjunta la justificación documental del cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad estructural.

##### **3.1.1.2. Documentación**

El proyecto contiene la documentación completa, incluyendo memoria, planos, pliego de condiciones, instrucciones de uso y plan de mantenimiento.

##### **3.1.1.3. Exigencias básicas de seguridad estructural (DB SE)**

###### **3.1.1.3.1. Análisis estructural y dimensionado**

Proceso

El proceso de verificación estructural del edificio se describe a continuación:

- Determinación de situaciones de dimensionado.

- Establecimiento de las acciones.

- Análisis estructural.

- Dimensionado.

Situaciones de dimensionado

- Persistentes: Condiciones normales de uso.

- Transitorias: Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.



- Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-
- Proyecto de actividad para gimnasio-

- Extraordinarias: Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o a las que puede resultar expuesto el edificio (acciones accidentales).

Periodo de servicio (vida útil):

En este proyecto se considera una vida útil para la estructura de 50 años.

### **Métodos de comprobación: Estados límite**

Situaciones que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

Estados límite últimos:

Situación que, de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura.

Como estados límites últimos se han considerado los debidos a:

- Pérdida de equilibrio del edificio o de una parte de él.
- Deformación excesiva.
- Transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo.
- Rotura de elementos estructurales o de sus uniones.
- Inestabilidad de elementos estructurales.

Estados límite de servicio

Situación que de ser superada afecta a:

- El nivel de confort y bienestar de los usuarios.
- El correcto funcionamiento del edificio.
- La apariencia de la construcción.

### **3.1.1.3.2. Acciones**

#### **Clasificación de las acciones**

Las acciones se clasifican, según su variación con el tiempo, en los siguientes tipos:

- Permanentes (G): son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable.
- Variables (Q): son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio (uso y acciones climáticas).
- Accidentales (A): son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia (sismo, incendio, impacto o explosión).



### Valores característicos de las acciones

Los valores de las acciones están reflejadas en la justificación de cumplimiento del documento DB SE AE (ver apartado *Acciones en la edificación (DB SE AE)*).

#### 3.1.1.3.3. Datos geométricos

La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto.

#### 3.1.1.3.4. Características de los materiales

Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del Documento Básico correspondiente o bien en la justificación de la instrucción EHE-08.

#### 3.1.1.3.5. Modelo para el análisis estructural

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales, considerando los elementos que definen la estructura: zapatas, vigas de cimentación y perfiles de acero.

Se establece la compatibilidad de desplazamientos en todos los nudos, considerando seis grados de libertad y la hipótesis de indeformabilidad en el plano para cada forjado continuo, impidiéndose los desplazamientos relativos entre nudos.

A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, se supone un comportamiento lineal de los materiales.

### Cálculos por ordenador

Nombre del programa: CYPECAD.

Empresa: CYPE Ingenieros, S.A.- Avda. Eusebio Sempere, 5 - 03003 ALICANTE.

CYPECAD realiza un cálculo espacial por métodos matriciales, considerando todos los elementos que definen la estructura: zapatas, vigas de cimentación y perfiles de acero.

Se establece la compatibilidad de desplazamientos en todos los nudos, considerando seis grados de libertad y utilizando la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta (diafragma rígido), para modelar el comportamiento del forjado.

A los efectos de obtención de las distintas respuestas estructurales (solicitaciones, desplazamientos, tensiones, etc.) se supone un comportamiento lineal de los materiales, realizando por tanto un cálculo estático para acciones no sísmicas. Para la consideración de la acción sísmica se realiza un análisis modal espectral.

#### 3.1.1.3.6. Verificaciones basadas en coeficientes parciales

En la verificación de los estados límite mediante coeficientes parciales, para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, se utilizan los valores de cálculo de las variables, obtenidos a partir de sus valores característicos, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente.

Verificación de la estabilidad:  $E_{d, \text{estab}} \leq E_{d, \text{desestab}}$



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

-  $E_{d, \text{estab}}$ : Valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras.

-  $E_{d, \text{desestab}}$ : Valor de cálculo de los efectos de las acciones desestabilizadoras.

Verificación de la resistencia de la estructura:  $R_d \geq E_d$

-  $R_d$ : Valor de cálculo de la resistencia correspondiente.

-  $E_d$ : Valor de cálculo del efecto de las acciones.

### Combinaciones de acciones consideradas y coeficientes parciales de seguridad

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

#### - Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j=1}^n \gamma_j \Psi_j G_{kj} P_k Q_{1p1} k_{1i} Q_{ia}$$

#### - Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j=1}^n \gamma_j G_{kj} P_k Q$$

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$P_k$  Acción de pretensado

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_P$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de

$\psi_{0,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

#### E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\gamma_p$ )	Acompañamiento ( $\gamma_a$ )
Carga permanente	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600





Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500
-----------	-------	-------	-------	-------

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y <sub>p</sub> )	Acompañamiento (y <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

**E.L.S. Flecha. Hormigón: EHE-08**

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y <sub>p</sub> )	Acompañamiento (y <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	0.500

Frecuente				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y <sub>p</sub> )	Acompañamiento (y <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000

Cuasipermanente				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y <sub>p</sub> )	Acompañamiento (y <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000



<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $y_p$ )	Acompañamiento ( $y_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

<b>Persistente o transitoria (G1)</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $y_p$ )	Acompañamiento ( $y_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

### Tensiones sobre el terreno

<b>Característica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $y_p$ )	Acompañamiento ( $y_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

<b>Característica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $y_p$ )	Acompañamiento ( $y_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000



## Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $y_p$ )	Acompañamiento ( $y_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $y_p$ )	Acompañamiento ( $y_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

### Deformaciones: flechas y desplazamientos horizontales

Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 del documento CTE DB SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha comprobado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de dicho documento.

Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tienen en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

En la obtención de los valores de las flechas se considera el proceso constructivo, las condiciones ambientales y la edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

Se establecen los siguientes límites de deformación de la estructura:

Flechas relativas para los siguientes elementos				
Tipo de flecha	Combinación	Tabiques	Tabiques	Resto de
Integridad de los elementos constructivos (flecha activa)	Característica G+Q	1 / 500	1 / 400	1 / 300



Confort de usuarios (flecha instantánea)	Característica de sobrecarga Q	1 / 350	1 / 350	1 / 350
Apariencia de la obra (flecha total)	Casi permanente $G + Y_2 Q$	1 / 300	1 / 300	1 / 300

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $d/h < 1/250$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $D/H < 1/500$

### Vibraciones

No se ha considerado el efecto debido a estas acciones sobre la estructura.



### **3.1.1.4. Acciones en la edificación (DB SE AE)**

#### **3.1.1.4.1. Acciones permanentes (G)**

##### **Peso propio de la estructura**

Para elementos lineales (pilares, vigas, diagonales, etc.) se obtiene su peso por unidad de longitud como el producto de su sección bruta por el peso específico del hormigón armado:  $25 \text{ kN/m}^3$  - Acero  $78,5 \text{ kN/m}^3$ . En elementos superficiales (losas y muros), el peso por unidad de superficie se obtiene multiplicando el espesor 'e(m)' por el peso específico del material ( $25 \text{ kN/m}^3$ ).

##### **Cargas permanentes superficiales**

Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Representan elementos tales como pavimentos, recrecidos, tabiques ligeros, falsos techos, etc.

##### **Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento**

Éstos se consideran como cargas lineales obtenidas a partir del espesor, la altura y el peso específico de los materiales que componen dichos elementos constructivos, teniendo en cuenta los valores especificados en el anejo C del Documento Básico SE AE.

Las acciones del terreno se tratan de acuerdo con lo establecido en el Documento Básico SE C.

##### **Cargas superficiales generales de plantas**

<b>Cargas permanentes superficiales (tabiquería, pavimentos y revestimientos)</b>	
Planta	Carga superficial ( $\text{kN/m}^2$ )
Cimentación	0.00

#### **3.1.1.4.2. Acciones variables (Q)**

##### **Sobrecarga de uso**

Se tienen en cuenta los valores indicados en la tabla 3.1 del documento DB SE AE.

##### **Cargas superficiales generales de plantas**

Planta	Carga superficial ( $\text{kN/m}^2$ )
Cimentación	0.00



## **Viento**

No se han considerado acciones de este tipo en el cálculo de la estructura.

## **Acciones térmicas**

No se ha considerado en el cálculo de la estructura.

## **Nieve**

Se tienen en cuenta los valores indicados en el apartado 3.5 del documento DB SE AE.

### **3.1.1.4.3. Acciones accidentales**

Se consideran acciones accidentales los impactos, las explosiones, el sismo y el fuego. La condiciones en que se debe estudiar la acción del sismo y las acciones debidas a éste en caso de que sea necesaria su consideración están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.

## **Sismo**

No se han considerado acciones de este tipo en el cálculo de la estructura.

## **Incendio**

No se han considerado acciones de este tipo en el cálculo de la estructura.

### **3.1.1.4.4. Cargas aplicadas en las subestructuras**

Referencias:

'P1', 'P2':

- ▣ Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- ▣ Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- ▣ Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- ▣ Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- ▣ Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- ▣ Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.



Unidades:

- ☐ Cargas puntuales: kN
- ☐ Momentos puntuales: kN·m.
- ☐ Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- ☐ Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N67	Peso	Uniforme	0.155	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N1/N67	Peso	Uniforme	0.230	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N1/N67	V(0°) H1	Uniforme	1.839	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N1/N67	V(0°) H1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N1/N67	V(0°) H1	Uniforme	1.481	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N1/N67	V(0°) H2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N1/N67	V(0°) H2	Uniforme	1.839	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N1/N67	V(0°) H2	Uniforme	1.481	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N1/N67	V(90°) H1	Uniforme	2.034	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N1/N67	V(90°) H1	Uniforme	1.160	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N1/N67	V(90°) H1	Uniforme	0.274	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N1/N67	V(180°) H1	Uniforme	0.722	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N1/N67	V(180°) H1	Uniforme	0.521	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N1/N67	V(180°) H1	Uniforme	0.503	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N1/N67	V(180°) H2	Uniforme	0.521	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N1/N67	V(180°) H2	Uniforme	0.722	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N1/N67	V(180°) H2	Uniforme	0.503	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N1/N67	V(270°) H1	Uniforme	0.497	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N1/N67	V(270°) H1	Uniforme	1.019	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N67/N80	Peso	Uniforme	0.155	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N67/N80	Peso	Uniforme	0.230	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N67/N80	V(0°) H1	Uniforme	1.839	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N67/N80	V(0°) H1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N67/N80	V(0°) H1	Uniforme	1.481	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N67/N80	V(0°) H2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N67/N80	V(0°) H2	Uniforme	1.839	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N67/N80	V(0°) H2	Uniforme	1.481	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N67/N80	V(90°) H1	Uniforme	2.034	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N67/N80	V(90°) H1	Uniforme	1.160	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N67/N80	V(90°) H1	Uniforme	0.274	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N67/N80	V(180°) H1	Uniforme	0.722	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N67/N80	V(180°) H1	Uniforme	0.521	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N67/N80	V(180°) H1	Uniforme	0.503	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000



# TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

N67/N80	V(180°) H2	Uniforme	0.521	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N67/N80	V(180°) H2	Uniforme	0.722	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N67/N80	V(180°) H2	Uniforme	0.503	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N67/N80	V(270°) H1	Uniforme	0.497	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N67/N80	V(270°) H1	Uniforme	1.019	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N80/N2	Peso	Uniforme	0.155	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N80/N2	Peso	Uniforme	0.230	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N80/N2	V(0°) H1	Uniforme	1.839	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N80/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N80/N2	V(0°) H1	Uniforme	1.481	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N80/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N80/N2	V(0°) H2	Uniforme	1.839	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N80/N2	V(0°) H2	Uniforme	1.481	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N80/N2	V(90°) H1	Uniforme	2.034	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N80/N2	V(90°) H1	Uniforme	1.160	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N80/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.274	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N80/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.722	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N80/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.521	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N80/N2	V(180°) H1	Uniforme	0.503	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N80/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.521	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N80/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.722	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N80/N2	V(180°) H2	Uniforme	0.503	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N80/N2	V(270°) H1	Uniforme	0.497	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N80/N2	V(270°) H1	Uniforme	1.019	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N3/N58	Peso	Uniforme	0.155	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N3/N58	Peso	Uniforme	0.230	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N3/N58	V(0°) H1	Uniforme	0.521	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N3/N58	V(0°) H1	Uniforme	0.503	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N3/N58	V(0°) H1	Uniforme	0.722	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N3/N58	V(0°) H2	Uniforme	0.503	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N3/N58	V(0°) H2	Uniforme	0.521	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N3/N58	V(0°) H2	Uniforme	0.722	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N3/N58	V(90°) H1	Uniforme	2.034	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N3/N58	V(90°) H1	Uniforme	1.160	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N3/N58	V(90°) H1	Uniforme	0.274	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N3/N58	V(180°) H1	Uniforme	1.481	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N3/N58	V(180°) H1	Uniforme	1.839	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N3/N58	V(180°) H1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N3/N58	V(180°) H2	Uniforme	1.839	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N3/N58	V(180°) H2	Uniforme	1.481	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N3/N58	V(180°) H2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N3/N58	V(270°) H1	Uniforme	0.497	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N3/N58	V(270°) H1	Uniforme	1.019	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N58/N81	Peso	Uniforme	0.155	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N58/N81	Peso	Uniforme	0.230	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000





# TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

N58/N81	V(0°) H1	Uniforme	0.521	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N58/N81	V(0°) H1	Uniforme	0.503	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N58/N81	V(0°) H1	Uniforme	0.722	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N58/N81	V(0°) H2	Uniforme	0.503	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N58/N81	V(0°) H2	Uniforme	0.521	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N58/N81	V(0°) H2	Uniforme	0.722	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N58/N81	V(90°) H1	Uniforme	2.034	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N58/N81	V(90°) H1	Uniforme	1.160	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N58/N81	V(90°) H1	Uniforme	0.274	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N58/N81	V(180°) H1	Uniforme	1.481	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N58/N81	V(180°) H1	Uniforme	1.839	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N58/N81	V(180°) H1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N58/N81	V(180°) H2	Uniforme	1.839	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N58/N81	V(180°) H2	Uniforme	1.481	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N58/N81	V(180°) H2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N58/N81	V(270°) H1	Uniforme	0.497	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N58/N81	V(270°) H1	Uniforme	1.019	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N81/N4	Peso	Uniforme	0.155	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N81/N4	Peso	Uniforme	0.230	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N81/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.521	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N81/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.503	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N81/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.722	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N81/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.503	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N81/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.521	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N81/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.722	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N81/N4	V(90°) H1	Uniforme	2.034	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N81/N4	V(90°) H1	Uniforme	1.160	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N81/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.274	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N81/N4	V(180°) H1	Uniforme	1.481	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N81/N4	V(180°) H1	Uniforme	1.839	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N81/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N81/N4	V(180°) H2	Uniforme	1.839	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N81/N4	V(180°) H2	Uniforme	1.481	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N81/N4	V(180°) H2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N81/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.497	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N81/N4	V(270°) H1	Uniforme	1.019	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N2/N63	Peso	Uniforme	0.079	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N2/N63	Peso	Triangular	0.048	-	0.000	4.793	Globale	0.000	0.000	-1.000
N2/N63	Peso	Uniforme	0.836	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N2/N63	Q	Uniforme	1.152	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N2/N63	V(0°) H1	Faja	2.156	-	0.000	1.739	Globale	0.000	-0.209	0.978
N2/N63	V(0°) H1	Faja	0.129	-	0.000	1.739	Globale	0.000	-0.209	0.978
N2/N63	V(0°) H1	Faja	0.792	-	1.739	4.793	Globale	-0.000	-0.209	0.978
N2/N63	V(0°) H1	Faja	0.333	-	0.000	1.088	Globale	-1.000	0.000	0.000
N2/N63	V(0°) H1	Faja	0.221	-	1.088	2.282	Globale	-1.000	0.000	0.000



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

N2/N63	V(0°) H1	Faja	0.087	-	2.282	3.477	Globale	-1.000	0.000	0.000
N2/N63	V(0°) H1	Trapezoidal	0.016	0.061	0.000	3.477	Globale	-1.000	0.000	0.000
N2/N63	V(0°) H1	Faja	0.038	-	3.477	4.793	Globale	-1.000	0.000	0.000
N2/N63	V(0°) H2	Faja	0.333	-	0.000	1.088	Globale	-1.000	0.000	0.000
N2/N63	V(0°) H2	Faja	0.221	-	1.088	2.282	Globale	-1.000	0.000	0.000
N2/N63	V(0°) H2	Faja	0.087	-	2.282	3.477	Globale	-1.000	0.000	0.000
N2/N63	V(0°) H2	Trapezoidal	0.016	0.061	0.000	3.477	Globale	-1.000	0.000	0.000
N2/N63	V(0°) H2	Faja	0.038	-	3.477	4.793	Globale	-1.000	0.000	0.000
N2/N63	V(0°) H2	Faja	0.020	-	0.000	1.739	Globale	0.000	0.209	-0.978
N2/N63	V(0°) H2	Faja	0.287	-	1.739	4.793	Globale	0.000	0.209	-0.978
N2/N63	V(0°) H2	Faja	0.267	-	0.000	1.739	Globale	0.000	0.209	-0.978
N2/N63	V(90°) H1	Triangular	0.242	-	0.000	4.793	Globale	1.000	0.000	0.000
N2/N63	V(90°) H1	Faja	1.424	-	0.000	4.346	Globale	-0.000	-0.209	0.978
N2/N63	V(90°) H1	Faja	1.333	-	4.346	4.793	Globale	0.000	-0.209	0.978
N2/N63	V(90°) H1	Uniforme	0.637	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N2/N63	V(180°) H1	Uniforme	0.935	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N2/N63	V(180°) H1	Trapezoidal	0.102	0.169	0.000	1.789	Globale	-1.000	0.000	0.000
N2/N63	V(180°) H1	Triangular	0.173	-	1.789	4.793	Globale	-1.000	0.000	0.000
N2/N63	V(180°) H1	Trapezoidal	0.107	0.006	0.000	1.790	Globale	-1.000	0.000	0.000
N2/N63	V(180°) H2	Trapezoidal	0.102	0.169	0.000	1.789	Globale	-1.000	0.000	0.000
N2/N63	V(180°) H2	Triangular	0.173	-	1.789	4.793	Globale	-1.000	0.000	0.000
N2/N63	V(180°) H2	Trapezoidal	0.107	0.006	0.000	1.790	Globale	-1.000	0.000	0.000
N2/N63	V(180°) H2	Uniforme	0.361	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N2/N63	V(270°) H1	Uniforme	1.079	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N2/N63	V(270°) H1	Triangular	0.104	-	0.000	4.793	Globale	-1.000	0.000	0.000
N2/N63	N(EI)	Uniforme	0.610	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N2/N63	N(R) 1	Uniforme	0.305	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N2/N63	N(R) 2	Uniforme	0.610	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N63/N5	Peso	Uniforme	0.079	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N63/N5	Peso	Triangular	0.048	-	0.000	4.793	Globale	0.000	0.000	-1.000
N63/N5	Peso	Uniforme	0.836	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N63/N5	Q	Uniforme	1.152	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N63/N5	V(0°) H1	Uniforme	0.792	-	-	-	Globale	-0.000	-0.209	0.978
N63/N5	V(0°) H1	Triangular	0.277	-	0.000	4.793	Globale	-1.000	0.000	0.000
N63/N5	V(0°) H2	Triangular	0.277	-	0.000	4.793	Globale	-1.000	0.000	0.000
N63/N5	V(0°) H2	Uniforme	0.287	-	-	-	Globale	0.000	0.209	-0.978
N63/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.637	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N63/N5	V(90°) H1	Triangular	0.242	-	0.000	4.793	Globale	1.000	0.000	0.000
N63/N5	V(90°) H1	Uniforme	1.333	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N63/N5	V(180°) H1	Faja	1.314	-	3.055	4.793	Globale	0.000	-0.209	0.978
N63/N5	V(180°) H1	Faja	0.935	-	0.000	3.055	Globale	0.000	-0.209	0.978
N63/N5	V(180°) H1	Triangular	0.277	-	0.000	4.793	Globale	-1.000	0.000	0.000
N63/N5	V(180°) H2	Faja	0.361	-	3.055	4.793	Globale	0.000	-0.209	0.978
N63/N5	V(180°) H2	Triangular	0.277	-	0.000	4.793	Globale	-1.000	0.000	0.000
N63/N5	V(180°) H2	Faja	0.361	-	0.000	3.055	Globale	0.000	-0.209	0.978



# TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

N63/N5	V(270°) H1	Uniforme	1.079	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N63/N5	V(270°) H1	Triangular	0.104	-	0.000	4.793	Globale	-1.000	0.000	0.000
N63/N5	N(EI)	Uniforme	0.610	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N63/N5	N(R) 1	Uniforme	0.305	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N63/N5	N(R) 2	Uniforme	0.610	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N4/N62	Peso	Uniforme	0.079	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N4/N62	Peso	Triangular	0.048	-	0.000	4.793	Globale	0.000	0.000	-1.000
N4/N62	Peso	Uniforme	0.836	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N4/N62	Q	Uniforme	1.152	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N4/N62	V(0°) H1	Uniforme	0.935	-	-	-	Globale	-0.000	0.209	0.978
N4/N62	V(0°) H1	Trapezoidal	0.107	0.006	0.000	1.790	Globale	-1.000	0.000	0.000
N4/N62	V(0°) H1	Triangular	0.173	-	1.789	4.793	Globale	-1.000	0.000	0.000
N4/N62	V(0°) H1	Trapezoidal	0.102	0.169	0.000	1.789	Globale	-1.000	0.000	0.000
N4/N62	V(0°) H2	Uniforme	0.361	-	-	-	Globale	-0.000	0.209	0.978
N4/N62	V(0°) H2	Triangular	0.173	-	1.789	4.793	Globale	-1.000	0.000	0.000
N4/N62	V(0°) H2	Trapezoidal	0.102	0.169	0.000	1.789	Globale	-1.000	0.000	0.000
N4/N62	V(0°) H2	Trapezoidal	0.107	0.006	0.000	1.790	Globale	-1.000	0.000	0.000
N4/N62	V(90°) H1	Faja	1.424	-	0.000	4.346	Globale	-0.000	0.209	0.978
N4/N62	V(90°) H1	Triangular	0.242	-	0.000	4.793	Globale	1.000	0.000	0.000
N4/N62	V(90°) H1	Uniforme	0.637	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N4/N62	V(90°) H1	Faja	1.333	-	4.346	4.793	Globale	0.000	0.209	0.978
N4/N62	V(180°) H1	Faja	0.129	-	0.000	1.739	Globale	0.000	0.209	0.978
N4/N62	V(180°) H1	Faja	2.156	-	0.000	1.739	Globale	0.000	0.209	0.978
N4/N62	V(180°) H1	Faja	0.792	-	1.739	4.793	Globale	0.000	0.209	0.978
N4/N62	V(180°) H1	Faja	0.333	-	0.000	1.088	Globale	-1.000	0.000	0.000
N4/N62	V(180°) H1	Faja	0.221	-	1.088	2.282	Globale	-1.000	0.000	0.000
N4/N62	V(180°) H1	Faja	0.087	-	2.282	3.477	Globale	-1.000	0.000	0.000
N4/N62	V(180°) H1	Trapezoidal	0.016	0.061	0.000	3.477	Globale	-1.000	0.000	0.000
N4/N62	V(180°) H1	Faja	0.038	-	3.477	4.793	Globale	-1.000	0.000	0.000
N4/N62	V(180°) H2	Faja	0.287	-	1.739	4.793	Globale	0.000	-0.209	-0.978
N4/N62	V(180°) H2	Faja	0.038	-	3.477	4.793	Globale	-1.000	0.000	0.000
N4/N62	V(180°) H2	Trapezoidal	0.016	0.061	0.000	3.477	Globale	-1.000	0.000	0.000
N4/N62	V(180°) H2	Faja	0.087	-	2.282	3.477	Globale	-1.000	0.000	0.000
N4/N62	V(180°) H2	Faja	0.221	-	1.088	2.282	Globale	-1.000	0.000	0.000
N4/N62	V(180°) H2	Faja	0.333	-	0.000	1.088	Globale	-1.000	0.000	0.000
N4/N62	V(180°) H2	Faja	0.267	-	0.000	1.739	Globale	0.000	-0.209	-0.978
N4/N62	V(180°) H2	Faja	0.020	-	0.000	1.739	Globale	0.000	-0.209	-0.978
N4/N62	V(270°) H1	Triangular	0.104	-	0.000	4.793	Globale	-1.000	0.000	0.000
N4/N62	V(270°) H1	Uniforme	1.079	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N4/N62	N(EI)	Uniforme	0.610	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N4/N62	N(R) 1	Uniforme	0.610	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N4/N62	N(R) 2	Uniforme	0.305	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N62/N5	Peso	Uniforme	0.079	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N62/N5	Peso	Triangular	0.048	-	0.000	4.793	Globale	0.000	0.000	-1.000
N62/N5	Peso	Uniforme	0.836	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000



# TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

N62/N5	Q	Uniforme	1.152	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N62/N5	V(0°) H1	Faja	1.314	-	3.055	4.793	Globale	0.000	0.209	0.978
N62/N5	V(0°) H1	Faja	0.935	-	0.000	3.055	Globale	-0.000	0.209	0.978
N62/N5	V(0°) H1	Triangular	0.277	-	0.000	4.793	Globale	-1.000	0.000	0.000
N62/N5	V(0°) H2	Faja	0.361	-	3.055	4.793	Globale	0.000	0.209	0.978
N62/N5	V(0°) H2	Triangular	0.277	-	0.000	4.793	Globale	-1.000	0.000	0.000
N62/N5	V(0°) H2	Faja	0.361	-	0.000	3.055	Globale	-0.000	0.209	0.978
N62/N5	V(90°) H1	Triangular	0.242	-	0.000	4.793	Globale	1.000	0.000	0.000
N62/N5	V(90°) H1	Uniforme	1.333	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N62/N5	V(90°) H1	Uniforme	0.637	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N62/N5	V(180°) H1	Uniforme	0.792	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N62/N5	V(180°) H1	Triangular	0.277	-	0.000	4.793	Globale	-1.000	0.000	0.000
N62/N5	V(180°) H2	Triangular	0.277	-	0.000	4.793	Globale	-1.000	0.000	0.000
N62/N5	V(180°) H2	Uniforme	0.287	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	-0.978
N62/N5	V(270°) H1	Uniforme	1.079	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N62/N5	V(270°) H1	Triangular	0.104	-	0.000	4.793	Globale	-1.000	0.000	0.000
N62/N5	N(EI)	Uniforme	0.610	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N62/N5	N(R) 1	Uniforme	0.610	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N62/N5	N(R) 2	Uniforme	0.305	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N16/N86	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N16/N86	V(0°) H1	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N16/N86	V(0°) H2	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N16/N86	V(90°) H1	Uniforme	1.475	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N16/N86	V(90°) H1	Uniforme	1.115	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N16/N86	V(180°) H1	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N16/N86	V(180°) H2	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N16/N86	V(270°) H1	Uniforme	2.037	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N86/N17	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N86/N17	V(0°) H1	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N86/N17	V(0°) H2	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N86/N17	V(90°) H1	Uniforme	1.475	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N86/N17	V(90°) H1	Uniforme	1.115	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N86/N17	V(180°) H1	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N86/N17	V(180°) H2	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N86/N17	V(270°) H1	Uniforme	2.037	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N18/N84	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N18/N84	V(0°) H1	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N18/N84	V(0°) H2	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N18/N84	V(90°) H1	Uniforme	1.475	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N18/N84	V(90°) H1	Uniforme	1.115	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N18/N84	V(180°) H1	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N18/N84	V(180°) H2	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N18/N84	V(270°) H1	Uniforme	2.037	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N84/N19	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N84/N19	V(0°) H1	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

N84/N19	V(0°) H2	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N84/N19	V(90°) H1	Uniforme	1.475	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N84/N19	V(90°) H1	Uniforme	1.115	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N84/N19	V(180°) H1	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N84/N19	V(180°) H2	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N84/N19	V(270°) H1	Uniforme	2.037	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N17/N20	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso	Uniforme	1.671	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Q	Uniforme	2.304	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	V(0°) H1	Faja	1.584	-	1.739	9.586	Globale	-0.000	-0.209	0.978
N17/N20	V(0°) H1	Faja	3.741	-	0.000	1.739	Globale	0.000	-0.209	0.978
N17/N20	V(0°) H2	Faja	0.574	-	0.000	1.739	Globale	0.000	0.209	-0.978
N17/N20	V(0°) H2	Faja	0.574	-	1.739	9.586	Globale	0.000	0.209	-0.978
N17/N20	V(90°) H1	Uniforme	2.158	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N17/N20	V(180°) H1	Faja	1.871	-	0.000	7.848	Globale	0.000	-0.209	0.978
N17/N20	V(180°) H1	Faja	2.628	-	7.848	9.586	Globale	0.000	-0.209	0.978
N17/N20	V(180°) H2	Faja	0.723	-	7.848	9.586	Globale	0.000	-0.209	0.978
N17/N20	V(180°) H2	Faja	0.723	-	0.000	7.848	Globale	0.000	-0.209	0.978
N17/N20	V(270°) H1	Uniforme	2.158	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N17/N20	N(EI)	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	N(R) 1	Uniforme	0.610	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	N(R) 2	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Peso	Uniforme	1.671	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	Q	Uniforme	2.304	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	V(0°) H1	Faja	1.871	-	0.000	7.848	Globale	-0.000	0.209	0.978
N19/N20	V(0°) H1	Faja	2.628	-	7.848	9.586	Globale	0.000	0.209	0.978
N19/N20	V(0°) H2	Faja	0.723	-	7.848	9.586	Globale	0.000	0.209	0.978
N19/N20	V(0°) H2	Faja	0.723	-	0.000	7.848	Globale	-0.000	0.209	0.978
N19/N20	V(90°) H1	Uniforme	2.158	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N19/N20	V(180°) H1	Faja	1.584	-	1.739	9.586	Globale	0.000	0.209	0.978
N19/N20	V(180°) H1	Faja	3.741	-	0.000	1.739	Globale	0.000	0.209	0.978
N19/N20	V(180°) H2	Faja	0.574	-	0.000	1.739	Globale	0.000	-0.209	-0.978
N19/N20	V(180°) H2	Faja	0.574	-	1.739	9.586	Globale	0.000	-0.209	-0.978
N19/N20	V(270°) H1	Uniforme	2.158	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N19/N20	N(EI)	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	N(R) 1	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N19/N20	N(R) 2	Uniforme	0.610	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N36/N37	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N36/N37	V(0°) H1	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N36/N37	V(0°) H2	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N36/N37	V(90°) H1	Uniforme	2.037	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N36/N37	V(180°) H1	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N36/N37	V(180°) H2	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N36/N37	V(270°) H1	Uniforme	3.256	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000





# TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

N36/N37	V(270°) H1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N38/N39	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N38/N39	V(0°) H1	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N38/N39	V(0°) H2	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N38/N39	V(90°) H1	Uniforme	2.037	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N38/N39	V(180°) H1	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N38/N39	V(180°) H2	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N38/N39	V(270°) H1	Uniforme	3.256	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N38/N39	V(270°) H1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N37/N40	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N37/N40	Peso	Uniforme	1.671	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N37/N40	Q	Uniforme	2.304	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N37/N40	V(0°) H1	Faja	3.741	-	0.000	1.739	Globale	0.000	-0.209	0.978
N37/N40	V(0°) H1	Faja	1.584	-	1.739	9.586	Globale	-0.000	-0.209	0.978
N37/N40	V(0°) H2	Faja	0.574	-	0.000	1.739	Globale	0.000	0.209	-0.978
N37/N40	V(0°) H2	Faja	0.574	-	1.739	9.586	Globale	0.000	0.209	-0.978
N37/N40	V(90°) H1	Uniforme	2.158	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N37/N40	V(180°) H1	Faja	2.628	-	7.848	9.586	Globale	0.000	-0.209	0.978
N37/N40	V(180°) H1	Faja	1.871	-	0.000	7.848	Globale	0.000	-0.209	0.978
N37/N40	V(180°) H2	Faja	0.723	-	0.000	7.848	Globale	0.000	-0.209	0.978
N37/N40	V(180°) H2	Faja	0.723	-	7.848	9.586	Globale	0.000	-0.209	0.978
N37/N40	V(270°) H1	Uniforme	1.914	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N37/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.290	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N37/N40	N(EI)	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N37/N40	N(R) 1	Uniforme	0.610	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N37/N40	N(R) 2	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	Peso	Uniforme	1.671	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	Q	Uniforme	2.304	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	V(0°) H1	Faja	2.628	-	7.848	9.586	Globale	0.000	0.209	0.978
N39/N40	V(0°) H1	Faja	1.871	-	0.000	7.848	Globale	-0.000	0.209	0.978
N39/N40	V(0°) H2	Faja	0.723	-	7.848	9.586	Globale	0.000	0.209	0.978
N39/N40	V(0°) H2	Faja	0.723	-	0.000	7.848	Globale	-0.000	0.209	0.978
N39/N40	V(90°) H1	Uniforme	2.158	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N39/N40	V(180°) H1	Faja	3.741	-	0.000	1.739	Globale	0.000	0.209	0.978
N39/N40	V(180°) H1	Faja	1.584	-	1.739	9.586	Globale	0.000	0.209	0.978
N39/N40	V(180°) H2	Faja	0.574	-	1.739	9.586	Globale	0.000	-0.209	-0.978
N39/N40	V(180°) H2	Faja	0.574	-	0.000	1.739	Globale	0.000	-0.209	-0.978
N39/N40	V(270°) H1	Uniforme	1.914	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N39/N40	V(270°) H1	Uniforme	0.290	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N39/N40	N(EI)	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	N(R) 1	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	N(R) 2	Uniforme	0.610	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N41/N56	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N41/N56	V(0°) H1	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000



# TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

N41/N56	V(0°) H2	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N41/N56	V(90°) H1	Uniforme	2.037	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N41/N56	V(180°) H1	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N41/N56	V(180°) H2	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N41/N56	V(270°) H1	Uniforme	0.852	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N41/N56	V(270°) H1	Uniforme	2.692	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N56/N42	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N56/N42	V(0°) H1	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N56/N42	V(0°) H2	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N56/N42	V(90°) H1	Uniforme	2.037	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N56/N42	V(180°) H1	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N56/N42	V(180°) H2	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N56/N42	V(270°) H1	Uniforme	0.852	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N56/N42	V(270°) H1	Uniforme	2.692	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N43/N100	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N43/N100	V(0°) H1	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N43/N100	V(0°) H2	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N43/N100	V(90°) H1	Uniforme	2.037	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N43/N100	V(180°) H1	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N43/N100	V(180°) H2	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N43/N100	V(270°) H1	Uniforme	0.852	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N43/N100	V(270°) H1	Uniforme	2.692	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N100/N44	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N100/N44	V(0°) H1	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N100/N44	V(0°) H2	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N100/N44	V(90°) H1	Uniforme	2.037	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N100/N44	V(180°) H1	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N100/N44	V(180°) H2	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N100/N44	V(270°) H1	Uniforme	0.852	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N100/N44	V(270°) H1	Uniforme	2.692	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N42/N52	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N42/N52	Peso	Uniforme	1.671	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N42/N52	Q	Uniforme	2.304	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N42/N52	V(0°) H1	Faja	1.584	-	1.739	4.793	Globale	-0.000	-0.209	0.978
N42/N52	V(0°) H1	Faja	2.723	-	0.000	1.739	Globale	0.000	-0.209	0.978
N42/N52	V(0°) H1	Faja	1.261	-	0.000	1.739	Globale	0.000	-0.209	0.978
N42/N52	V(0°) H2	Faja	0.156	-	0.000	1.739	Globale	0.000	0.209	-0.978
N42/N52	V(0°) H2	Faja	0.418	-	0.000	1.739	Globale	0.000	0.209	-0.978
N42/N52	V(0°) H2	Faja	0.574	-	1.739	4.793	Globale	0.000	0.209	-0.978
N42/N52	V(90°) H1	Uniforme	2.158	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N42/N52	V(180°) H1	Uniforme	1.871	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N42/N52	V(180°) H2	Uniforme	0.723	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N42/N52	V(270°) H1	Uniforme	0.297	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N42/N52	V(270°) H1	Uniforme	2.101	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N42/N52	V(270°) H1	Faja	0.231	-	4.346	4.793	Globale	0.000	-0.209	0.978



# TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

N42/N52	V(270°) H1	Faja	0.246	-	0.000	4.346	Globale	0.000	-0.209	0.978
N42/N52	N(EI)	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N42/N52	N(R) 1	Uniforme	0.610	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N42/N52	N(R) 2	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N52/N45	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N52/N45	Peso	Uniforme	1.671	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N52/N45	Q	Uniforme	2.304	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N52/N45	V(0°) H1	Uniforme	1.584	-	-	-	Globale	-0.000	-0.209	0.978
N52/N45	V(0°) H2	Uniforme	0.574	-	-	-	Globale	0.000	0.209	-0.978
N52/N45	V(90°) H1	Uniforme	2.158	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N52/N45	V(180°) H1	Faja	2.628	-	3.055	4.793	Globale	0.000	-0.209	0.978
N52/N45	V(180°) H1	Faja	1.871	-	0.000	3.055	Globale	0.000	-0.209	0.978
N52/N45	V(180°) H2	Faja	0.723	-	0.000	3.055	Globale	0.000	-0.209	0.978
N52/N45	V(180°) H2	Faja	0.723	-	3.055	4.793	Globale	0.000	-0.209	0.978
N52/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.297	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N52/N45	V(270°) H1	Uniforme	2.101	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N52/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.231	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N52/N45	N(EI)	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N52/N45	N(R) 1	Uniforme	0.610	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N52/N45	N(R) 2	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N44/N54	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N44/N54	Peso	Uniforme	1.671	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N44/N54	Q	Uniforme	2.304	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N44/N54	V(0°) H1	Uniforme	1.871	-	-	-	Globale	-0.000	0.209	0.978
N44/N54	V(0°) H2	Uniforme	0.723	-	-	-	Globale	-0.000	0.209	0.978
N44/N54	V(90°) H1	Uniforme	2.158	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N44/N54	V(180°) H1	Faja	1.261	-	0.000	1.739	Globale	0.000	0.209	0.978
N44/N54	V(180°) H1	Faja	2.723	-	0.000	1.739	Globale	0.000	0.209	0.978
N44/N54	V(180°) H1	Faja	1.584	-	1.739	4.793	Globale	0.000	0.209	0.978
N44/N54	V(180°) H2	Faja	0.574	-	1.739	4.793	Globale	0.000	-0.209	-0.978
N44/N54	V(180°) H2	Faja	0.418	-	0.000	1.739	Globale	0.000	-0.209	-0.978
N44/N54	V(180°) H2	Faja	0.156	-	0.000	1.739	Globale	0.000	-0.209	-0.978
N44/N54	V(270°) H1	Uniforme	0.297	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N44/N54	V(270°) H1	Uniforme	2.101	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N44/N54	V(270°) H1	Faja	0.231	-	4.346	4.793	Globale	0.000	0.209	0.978
N44/N54	V(270°) H1	Faja	0.246	-	0.000	4.346	Globale	0.000	0.209	0.978
N44/N54	N(EI)	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N44/N54	N(R) 1	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N44/N54	N(R) 2	Uniforme	0.610	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N54/N45	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N54/N45	Peso	Uniforme	1.671	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N54/N45	Q	Uniforme	2.304	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N54/N45	V(0°) H1	Faja	1.871	-	0.000	3.055	Globale	-0.000	0.209	0.978
N54/N45	V(0°) H1	Faja	2.628	-	3.055	4.793	Globale	0.000	0.209	0.978
N54/N45	V(0°) H2	Faja	0.723	-	3.055	4.793	Globale	0.000	0.209	0.978





## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

N54/N45	V(0°) H2	Faja	0.723	-	0.000	3.055	Globale	-0.000	0.209	0.978
N54/N45	V(90°) H1	Uniforme	2.158	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N54/N45	V(180°) H1	Uniforme	1.584	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N54/N45	V(180°) H2	Uniforme	0.574	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	-0.978
N54/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.297	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N54/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.231	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N54/N45	V(270°) H1	Uniforme	2.101	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N54/N45	N(EI)	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N54/N45	N(R) 1	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N54/N45	N(R) 2	Uniforme	0.610	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N46/N55	Peso	Uniforme	0.155	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N46/N55	Peso	Uniforme	0.500	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N46/N55	Peso	Uniforme	0.230	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N46/N55	V(0°) H1	Uniforme	1.839	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N46/N55	V(0°) H1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N46/N55	V(0°) H1	Uniforme	1.481	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N46/N55	V(0°) H2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N46/N55	V(0°) H2	Uniforme	1.839	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N46/N55	V(0°) H2	Uniforme	1.481	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N46/N55	V(90°) H1	Uniforme	1.019	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N46/N55	V(90°) H1	Uniforme	0.497	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N46/N55	V(180°) H1	Uniforme	0.521	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N46/N55	V(180°) H1	Uniforme	0.722	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N46/N55	V(180°) H1	Uniforme	0.503	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N46/N55	V(180°) H2	Uniforme	0.521	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N46/N55	V(180°) H2	Uniforme	0.503	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N46/N55	V(180°) H2	Uniforme	0.722	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N46/N55	V(270°) H1	Uniforme	1.160	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N46/N55	V(270°) H1	Uniforme	2.034	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N46/N55	V(270°) H1	Uniforme	0.274	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N55/N47	Peso	Uniforme	0.155	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N55/N47	Peso	Uniforme	0.500	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N55/N47	Peso	Uniforme	0.230	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N55/N47	V(0°) H1	Uniforme	1.839	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N55/N47	V(0°) H1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N55/N47	V(0°) H1	Uniforme	1.481	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N55/N47	V(0°) H2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N55/N47	V(0°) H2	Uniforme	1.839	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N55/N47	V(0°) H2	Uniforme	1.481	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N55/N47	V(90°) H1	Uniforme	1.019	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N55/N47	V(90°) H1	Uniforme	0.497	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N55/N47	V(180°) H1	Uniforme	0.521	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N55/N47	V(180°) H1	Uniforme	0.722	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N55/N47	V(180°) H1	Uniforme	0.503	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N55/N47	V(180°) H2	Uniforme	0.521	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000



# TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

N55/N47	V(180°) H2	Uniforme	0.503	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N55/N47	V(180°) H2	Uniforme	0.722	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N55/N47	V(270°) H1	Uniforme	1.160	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N55/N47	V(270°) H1	Uniforme	2.034	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N55/N47	V(270°) H1	Uniforme	0.274	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N48/N57	Peso	Uniforme	0.126	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N48/N57	Peso	Uniforme	0.500	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N48/N57	Peso	Uniforme	0.230	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N48/N57	V(0°) H1	Uniforme	0.521	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N48/N57	V(0°) H1	Uniforme	0.503	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N48/N57	V(0°) H1	Uniforme	0.722	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N48/N57	V(0°) H2	Uniforme	0.503	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N48/N57	V(0°) H2	Uniforme	0.521	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N48/N57	V(0°) H2	Uniforme	0.722	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N48/N57	V(90°) H1	Uniforme	1.019	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N48/N57	V(90°) H1	Uniforme	0.497	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N48/N57	V(180°) H1	Uniforme	1.839	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N48/N57	V(180°) H1	Uniforme	1.481	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N48/N57	V(180°) H1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N48/N57	V(180°) H2	Uniforme	1.839	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N48/N57	V(180°) H2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N48/N57	V(180°) H2	Uniforme	1.481	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N48/N57	V(270°) H1	Uniforme	1.160	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N48/N57	V(270°) H1	Uniforme	2.034	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N48/N57	V(270°) H1	Uniforme	0.274	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N57/N49	Peso	Uniforme	0.126	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N57/N49	Peso	Uniforme	0.500	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N57/N49	Peso	Uniforme	0.230	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N57/N49	V(0°) H1	Uniforme	0.521	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N57/N49	V(0°) H1	Uniforme	0.503	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N57/N49	V(0°) H1	Uniforme	0.722	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N57/N49	V(0°) H2	Uniforme	0.503	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N57/N49	V(0°) H2	Uniforme	0.521	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N57/N49	V(0°) H2	Uniforme	0.722	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N57/N49	V(90°) H1	Uniforme	1.019	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N57/N49	V(90°) H1	Uniforme	0.497	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N57/N49	V(180°) H1	Uniforme	1.839	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N57/N49	V(180°) H1	Uniforme	1.481	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N57/N49	V(180°) H1	Uniforme	0.100	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N57/N49	V(180°) H2	Uniforme	1.839	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N57/N49	V(180°) H2	Uniforme	0.100	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N57/N49	V(180°) H2	Uniforme	1.481	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N57/N49	V(270°) H1	Uniforme	1.160	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N57/N49	V(270°) H1	Uniforme	2.034	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N57/N49	V(270°) H1	Uniforme	0.274	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000



# TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

N47/N51	Peso	Uniforme	0.079	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N47/N51	Peso	Triangular	0.048	-	0.000	4.793	Globale	0.000	0.000	-1.000
N47/N51	Peso	Uniforme	0.836	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N47/N51	Q	Uniforme	1.152	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N47/N51	V(0°) H1	Faja	2.156	-	0.000	1.739	Globale	0.000	-0.209	0.978
N47/N51	V(0°) H1	Faja	0.129	-	0.000	1.739	Globale	0.000	-0.209	0.978
N47/N51	V(0°) H1	Faja	0.792	-	1.739	4.793	Globale	-0.000	-0.209	0.978
N47/N51	V(0°) H1	Faja	0.333	-	0.000	1.088	Globale	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(0°) H1	Faja	0.221	-	1.088	2.282	Globale	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(0°) H1	Faja	0.087	-	2.282	3.477	Globale	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(0°) H1	Trapezoidal	0.016	0.061	0.000	3.477	Globale	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(0°) H1	Faja	0.038	-	3.477	4.793	Globale	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(0°) H2	Faja	0.333	-	0.000	1.088	Globale	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(0°) H2	Faja	0.221	-	1.088	2.282	Globale	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(0°) H2	Faja	0.087	-	2.282	3.477	Globale	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(0°) H2	Trapezoidal	0.016	0.061	0.000	3.477	Globale	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(0°) H2	Faja	0.038	-	3.477	4.793	Globale	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(0°) H2	Faja	0.267	-	0.000	1.739	Globale	0.000	0.209	-0.978
N47/N51	V(0°) H2	Faja	0.020	-	0.000	1.739	Globale	0.000	0.209	-0.978
N47/N51	V(0°) H2	Faja	0.287	-	1.739	4.793	Globale	0.000	0.209	-0.978
N47/N51	V(90°) H1	Triangular	0.104	-	0.000	4.793	Globale	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(90°) H1	Uniforme	1.079	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N47/N51	V(180°) H1	Uniforme	0.935	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N47/N51	V(180°) H1	Trapezoidal	0.102	0.169	0.000	1.789	Globale	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(180°) H1	Triangular	0.173	-	1.789	4.793	Globale	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(180°) H1	Trapezoidal	0.107	0.006	0.000	1.790	Globale	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(180°) H2	Trapezoidal	0.102	0.169	0.000	1.789	Globale	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(180°) H2	Triangular	0.173	-	1.789	4.793	Globale	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(180°) H2	Uniforme	0.361	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N47/N51	V(180°) H2	Trapezoidal	0.107	0.006	0.000	1.790	Globale	1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(270°) H1	Triangular	0.242	-	0.000	4.793	Globale	-1.000	0.000	0.000
N47/N51	V(270°) H1	Faja	1.333	-	4.346	4.793	Globale	0.000	-0.209	0.978
N47/N51	V(270°) H1	Faja	1.424	-	0.000	4.346	Globale	0.000	-0.209	0.978
N47/N51	V(270°) H1	Uniforme	0.637	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N47/N51	N(EI)	Uniforme	0.610	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N47/N51	N(R) 1	Uniforme	0.305	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N47/N51	N(R) 2	Uniforme	0.610	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N51/N50	Peso	Uniforme	0.079	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N51/N50	Peso	Triangular	0.048	-	0.000	4.793	Globale	0.000	0.000	-1.000
N51/N50	Peso	Uniforme	0.836	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N51/N50	Q	Uniforme	1.152	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N51/N50	V(0°) H1	Uniforme	0.792	-	-	-	Globale	-0.000	-0.209	0.978
N51/N50	V(0°) H1	Triangular	0.277	-	0.000	4.793	Globale	1.000	0.000	0.000
N51/N50	V(0°) H2	Triangular	0.277	-	0.000	4.793	Globale	1.000	0.000	0.000
N51/N50	V(0°) H2	Uniforme	0.287	-	-	-	Globale	0.000	0.209	-0.978



# TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

N51/N50	V(90°) H1	Uniforme	1.079	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N51/N50	V(90°) H1	Triangular	0.104	-	0.000	4.793	Globale	1.000	0.000	0.000
N51/N50	V(180°) H1	Faja	1.314	-	3.055	4.793	Globale	0.000	-0.209	0.978
N51/N50	V(180°) H1	Faja	0.935	-	0.000	3.055	Globale	0.000	-0.209	0.978
N51/N50	V(180°) H1	Triangular	0.277	-	0.000	4.793	Globale	1.000	0.000	0.000
N51/N50	V(180°) H2	Faja	0.361	-	0.000	3.055	Globale	0.000	-0.209	0.978
N51/N50	V(180°) H2	Triangular	0.277	-	0.000	4.793	Globale	1.000	0.000	0.000
N51/N50	V(180°) H2	Faja	0.361	-	3.055	4.793	Globale	0.000	-0.209	0.978
N51/N50	V(270°) H1	Uniforme	1.333	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N51/N50	V(270°) H1	Triangular	0.242	-	0.000	4.793	Globale	-1.000	0.000	0.000
N51/N50	V(270°) H1	Uniforme	0.637	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N51/N50	N(EI)	Uniforme	0.610	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N51/N50	N(R) 1	Uniforme	0.305	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N51/N50	N(R) 2	Uniforme	0.610	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N49/N53	Peso	Uniforme	0.102	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N49/N53	Peso	Triangular	0.048	-	0.000	4.793	Globale	0.000	0.000	-1.000
N49/N53	Peso	Uniforme	0.836	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N49/N53	Q	Uniforme	1.152	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N49/N53	V(0°) H1	Uniforme	0.935	-	-	-	Globale	-0.000	0.209	0.978
N49/N53	V(0°) H1	Trapezoidal	0.107	0.006	0.000	1.790	Globale	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(0°) H1	Triangular	0.173	-	1.789	4.793	Globale	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(0°) H1	Trapezoidal	0.102	0.169	0.000	1.789	Globale	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(0°) H2	Uniforme	0.361	-	-	-	Globale	-0.000	0.209	0.978
N49/N53	V(0°) H2	Trapezoidal	0.107	0.006	0.000	1.790	Globale	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(0°) H2	Trapezoidal	0.102	0.169	0.000	1.789	Globale	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(0°) H2	Triangular	0.173	-	1.789	4.793	Globale	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(90°) H1	Uniforme	1.079	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N49/N53	V(90°) H1	Triangular	0.104	-	0.000	4.793	Globale	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(180°) H1	Faja	0.129	-	0.000	1.739	Globale	0.000	0.209	0.978
N49/N53	V(180°) H1	Faja	2.156	-	0.000	1.739	Globale	0.000	0.209	0.978
N49/N53	V(180°) H1	Faja	0.792	-	1.739	4.793	Globale	0.000	0.209	0.978
N49/N53	V(180°) H1	Trapezoidal	0.016	0.061	0.000	3.477	Globale	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(180°) H1	Faja	0.038	-	3.477	4.793	Globale	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(180°) H1	Faja	0.221	-	1.088	2.282	Globale	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(180°) H1	Faja	0.087	-	2.282	3.477	Globale	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(180°) H1	Faja	0.333	-	0.000	1.088	Globale	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(180°) H2	Faja	0.087	-	2.282	3.477	Globale	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(180°) H2	Faja	0.038	-	3.477	4.793	Globale	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(180°) H2	Trapezoidal	0.016	0.061	0.000	3.477	Globale	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(180°) H2	Faja	0.221	-	1.088	2.282	Globale	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(180°) H2	Faja	0.333	-	0.000	1.088	Globale	1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(180°) H2	Faja	0.267	-	0.000	1.739	Globale	0.000	-0.209	-0.978
N49/N53	V(180°) H2	Faja	0.020	-	0.000	1.739	Globale	0.000	-0.209	-0.978
N49/N53	V(180°) H2	Faja	0.287	-	1.739	4.793	Globale	0.000	-0.209	-0.978
N49/N53	V(270°) H1	Uniforme	0.637	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978



# TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

N49/N53	V(270°) H1	Triangular	0.242	-	0.000	4.793	Globale	-1.000	0.000	0.000
N49/N53	V(270°) H1	Faja	1.424	-	0.000	4.346	Globale	0.000	0.209	0.978
N49/N53	V(270°) H1	Faja	1.333	-	4.346	4.793	Globale	0.000	0.209	0.978
N49/N53	N(EI)	Uniforme	0.610	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N49/N53	N(R) 1	Uniforme	0.610	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N49/N53	N(R) 2	Uniforme	0.305	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N53/N50	Peso	Uniforme	0.102	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N53/N50	Peso	Triangular	0.048	-	0.000	4.793	Globale	0.000	0.000	-1.000
N53/N50	Peso	Uniforme	0.836	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N53/N50	Q	Uniforme	1.152	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N53/N50	V(0°) H1	Faja	1.314	-	3.055	4.793	Globale	0.000	0.209	0.978
N53/N50	V(0°) H1	Faja	0.935	-	0.000	3.055	Globale	-0.000	0.209	0.978
N53/N50	V(0°) H1	Triangular	0.277	-	0.000	4.793	Globale	1.000	0.000	0.000
N53/N50	V(0°) H2	Faja	0.361	-	0.000	3.055	Globale	-0.000	0.209	0.978
N53/N50	V(0°) H2	Triangular	0.277	-	0.000	4.793	Globale	1.000	0.000	0.000
N53/N50	V(0°) H2	Faja	0.361	-	3.055	4.793	Globale	0.000	0.209	0.978
N53/N50	V(90°) H1	Triangular	0.104	-	0.000	4.793	Globale	1.000	0.000	0.000
N53/N50	V(90°) H1	Uniforme	1.079	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N53/N50	V(180°) H1	Uniforme	0.792	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N53/N50	V(180°) H1	Triangular	0.277	-	0.000	4.793	Globale	1.000	0.000	0.000
N53/N50	V(180°) H2	Triangular	0.277	-	0.000	4.793	Globale	1.000	0.000	0.000
N53/N50	V(180°) H2	Uniforme	0.287	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	-0.978
N53/N50	V(270°) H1	Uniforme	0.637	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N53/N50	V(270°) H1	Uniforme	1.333	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N53/N50	V(270°) H1	Triangular	0.242	-	0.000	4.793	Globale	-1.000	0.000	0.000
N53/N50	N(EI)	Uniforme	0.610	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N53/N50	N(R) 1	Uniforme	0.610	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N53/N50	N(R) 2	Uniforme	0.305	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N45/N50	Peso	Uniforme	0.078	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N2/N7	Peso	Uniforme	0.078	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N7/N12	Peso	Uniforme	0.078	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N12/N17	Peso	Uniforme	0.078	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N17/N22	Peso	Uniforme	0.078	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N22/N27	Peso	Uniforme	0.078	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N27/N32	Peso	Uniforme	0.078	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N32/N37	Peso	Uniforme	0.078	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N37/N42	Peso	Uniforme	0.078	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N42/N47	Peso	Uniforme	0.078	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N4/N9	Peso	Uniforme	0.078	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N9/N14	Peso	Uniforme	0.078	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N14/N19	Peso	Uniforme	0.078	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N19/N24	Peso	Uniforme	0.078	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N24/N29	Peso	Uniforme	0.078	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N29/N34	Peso	Uniforme	0.078	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N34/N39	Peso	Uniforme	0.078	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000





# TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

N39/N44	Peso	Uniforme	0.078	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N44/N49	Peso	Uniforme	0.078	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N5/N10	Peso	Uniforme	0.078	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N52/N51	Peso	Uniforme	0.078	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N54/N53	Peso	Uniforme	0.078	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N56/N55	Peso	Uniforme	0.078	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N59/N68	Peso	Uniforme	0.184	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N59/N68	Peso	Uniforme	0.500	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N59/N68	Peso	Uniforme	0.460	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N59/N68	V(0°) H1	Uniforme	1.047	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N59/N68	V(0°) H1	Uniforme	1.955	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N59/N68	V(0°) H2	Uniforme	1.047	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N59/N68	V(0°) H2	Uniforme	1.955	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N59/N68	V(90°) H1	Uniforme	0.995	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N59/N68	V(180°) H1	Uniforme	2.468	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N59/N68	V(180°) H1	Uniforme	0.116	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N59/N68	V(180°) H2	Uniforme	2.468	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N59/N68	V(180°) H2	Uniforme	0.116	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N59/N68	V(270°) H1	Uniforme	2.321	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N68/N51	Peso	Uniforme	0.184	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N68/N51	Peso	Uniforme	0.500	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N68/N51	Peso	Faja	0.460	-	0.000	3.250	Globale	0.000	0.000	-1.000
N68/N51	Peso	Trapezoidal	0.460	0.230	3.250	4.250	Globale	0.000	0.000	-1.000
N68/N51	V(0°) H1	Faja	1.047	-	0.000	3.250	Globale	1.000	0.000	0.000
N68/N51	V(0°) H1	Faja	0.840	-	3.250	3.477	Globale	1.000	0.000	0.000
N68/N51	V(0°) H1	Faja	0.429	-	3.477	3.726	Globale	1.000	0.000	0.000
N68/N51	V(0°) H1	Faja	0.077	-	3.726	3.975	Globale	1.000	0.000	0.000
N68/N51	V(0°) H1	Faja	1.955	-	0.000	3.250	Globale	1.000	0.000	0.000
N68/N51	V(0°) H1	Faja	1.940	-	3.250	3.500	Globale	1.000	0.000	0.000
N68/N51	V(0°) H1	Faja	1.909	-	3.500	3.623	Globale	1.000	0.000	0.000
N68/N51	V(0°) H1	Faja	1.877	-	3.623	3.750	Globale	1.000	0.000	0.000
N68/N51	V(0°) H1	Faja	1.796	-	3.750	3.976	Globale	1.000	0.000	0.000
N68/N51	V(0°) H1	Faja	1.508	-	3.976	4.250	Globale	1.000	0.000	0.000
N68/N51	V(0°) H2	Faja	1.047	-	0.000	3.250	Globale	1.000	0.000	0.000
N68/N51	V(0°) H2	Faja	0.840	-	3.250	3.477	Globale	1.000	0.000	0.000
N68/N51	V(0°) H2	Faja	0.429	-	3.477	3.726	Globale	1.000	0.000	0.000
N68/N51	V(0°) H2	Faja	0.077	-	3.726	3.975	Globale	1.000	0.000	0.000
N68/N51	V(0°) H2	Faja	1.955	-	0.000	3.250	Globale	1.000	0.000	0.000
N68/N51	V(0°) H2	Faja	1.940	-	3.250	3.500	Globale	1.000	0.000	0.000
N68/N51	V(0°) H2	Faja	1.909	-	3.500	3.623	Globale	1.000	0.000	0.000
N68/N51	V(0°) H2	Faja	1.877	-	3.623	3.750	Globale	1.000	0.000	0.000
N68/N51	V(0°) H2	Faja	1.796	-	3.750	3.976	Globale	1.000	0.000	0.000
N68/N51	V(0°) H2	Faja	1.508	-	3.976	4.250	Globale	1.000	0.000	0.000
N68/N51	V(90°) H1	Faja	0.995	-	0.000	3.250	Globale	1.000	0.000	0.000
N68/N51	V(90°) H1	Trapezoidal	0.995	0.497	3.250	4.250	Globale	1.000	0.000	0.000



## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

N68/N51	V(180°) H1	Faja	2.468	-	0.000	3.250	Globale	1.000	0.000	0.000
N68/N51	V(180°) H1	Trapezoidal	2.501	2.179	3.250	3.623	Globale	1.000	0.000	0.000
N68/N51	V(180°) H1	Trapezoidal	2.157	1.326	3.623	4.250	Globale	1.000	0.000	0.000
N68/N51	V(180°) H1	Faja	0.116	-	0.000	3.250	Globale	1.000	0.000	0.000
N68/N51	V(180°) H1	Faja	0.085	-	3.250	3.378	Globale	1.000	0.000	0.000
N68/N51	V(180°) H1	Faja	0.017	-	3.378	3.624	Globale	1.000	0.000	0.000
N68/N51	V(180°) H2	Faja	2.468	-	0.000	3.250	Globale	1.000	0.000	0.000
N68/N51	V(180°) H2	Trapezoidal	2.501	2.179	3.250	3.623	Globale	1.000	0.000	0.000
N68/N51	V(180°) H2	Trapezoidal	2.157	1.326	3.623	4.250	Globale	1.000	0.000	0.000
N68/N51	V(180°) H2	Faja	0.116	-	0.000	3.250	Globale	1.000	0.000	0.000
N68/N51	V(180°) H2	Faja	0.085	-	3.250	3.378	Globale	1.000	0.000	0.000
N68/N51	V(180°) H2	Faja	0.017	-	3.378	3.624	Globale	1.000	0.000	0.000
N68/N51	V(270°) H1	Faja	2.321	-	0.000	3.250	Globale	-1.000	0.000	0.000
N68/N51	V(270°) H1	Trapezoidal	2.321	1.160	3.250	4.250	Globale	-1.000	0.000	0.000
N60/N50	Peso	Uniforme	0.482	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N60/N50	Peso	Uniforme	0.500	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N60/N50	Peso	Faja	0.460	-	0.000	7.500	Globale	0.000	0.000	-1.000
N60/N50	Peso	Triangular	0.460	-	7.500	8.500	Globale	0.000	0.000	-1.000
N60/N50	V(0°) H1	Faja	2.653	-	0.000	7.500	Globale	1.000	0.000	0.000
N60/N50	V(0°) H1	Triangular	2.653	-	7.500	8.500	Globale	1.000	0.000	0.000
N60/N50	V(0°) H2	Faja	2.653	-	0.000	7.500	Globale	1.000	0.000	0.000
N60/N50	V(0°) H2	Triangular	2.653	-	7.500	8.500	Globale	1.000	0.000	0.000
N60/N50	V(90°) H1	Faja	0.995	-	0.000	7.500	Globale	1.000	0.000	0.000
N60/N50	V(90°) H1	Triangular	0.995	-	7.500	8.500	Globale	1.000	0.000	0.000
N60/N50	V(180°) H1	Faja	2.653	-	0.000	7.500	Globale	1.000	0.000	0.000
N60/N50	V(180°) H1	Triangular	2.653	-	7.500	8.500	Globale	1.000	0.000	0.000
N60/N50	V(180°) H2	Faja	2.653	-	0.000	7.500	Globale	1.000	0.000	0.000
N60/N50	V(180°) H2	Triangular	2.653	-	7.500	8.500	Globale	1.000	0.000	0.000
N60/N50	V(270°) H1	Faja	2.321	-	0.000	7.500	Globale	-1.000	0.000	0.000
N60/N50	V(270°) H1	Triangular	2.321	-	7.500	8.500	Globale	-1.000	0.000	0.000
N61/N69	Peso	Uniforme	0.184	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N61/N69	Peso	Uniforme	0.500	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N61/N69	Peso	Uniforme	0.460	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N61/N69	V(0°) H1	Uniforme	2.468	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N61/N69	V(0°) H1	Uniforme	0.116	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N61/N69	V(0°) H2	Uniforme	2.468	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N61/N69	V(0°) H2	Uniforme	0.116	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N61/N69	V(90°) H1	Uniforme	0.995	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N61/N69	V(180°) H1	Uniforme	1.047	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N61/N69	V(180°) H1	Uniforme	1.955	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N61/N69	V(180°) H2	Uniforme	1.047	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N61/N69	V(180°) H2	Uniforme	1.955	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N61/N69	V(270°) H1	Uniforme	2.321	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N69/N53	Peso	Uniforme	0.184	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N69/N53	Peso	Uniforme	0.500	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000



# TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

N69/N53	Peso	Faja	0.460	-	0.000	3.250	Globale	0.000	0.000	-1.000
N69/N53	Peso	Trapezoidal	0.460	0.230	3.250	4.250	Globale	0.000	0.000	-1.000
N69/N53	V(0°) H1	Faja	2.468	-	0.000	3.250	Globale	1.000	0.000	0.000
N69/N53	V(0°) H1	Trapezoidal	2.501	2.179	3.250	3.623	Globale	1.000	0.000	0.000
N69/N53	V(0°) H1	Trapezoidal	2.157	1.326	3.623	4.250	Globale	1.000	0.000	0.000
N69/N53	V(0°) H1	Faja	0.116	-	0.000	3.250	Globale	1.000	0.000	0.000
N69/N53	V(0°) H1	Faja	0.085	-	3.250	3.378	Globale	1.000	0.000	0.000
N69/N53	V(0°) H1	Faja	0.017	-	3.378	3.624	Globale	1.000	0.000	0.000
N69/N53	V(0°) H2	Faja	2.468	-	0.000	3.250	Globale	1.000	0.000	0.000
N69/N53	V(0°) H2	Trapezoidal	2.501	2.179	3.250	3.623	Globale	1.000	0.000	0.000
N69/N53	V(0°) H2	Trapezoidal	2.157	1.326	3.623	4.250	Globale	1.000	0.000	0.000
N69/N53	V(0°) H2	Faja	0.116	-	0.000	3.250	Globale	1.000	0.000	0.000
N69/N53	V(0°) H2	Faja	0.085	-	3.250	3.378	Globale	1.000	0.000	0.000
N69/N53	V(0°) H2	Faja	0.017	-	3.378	3.624	Globale	1.000	0.000	0.000
N69/N53	V(90°) H1	Faja	0.995	-	0.000	3.250	Globale	1.000	0.000	0.000
N69/N53	V(90°) H1	Trapezoidal	0.995	0.497	3.250	4.250	Globale	1.000	0.000	0.000
N69/N53	V(180°) H1	Faja	1.047	-	0.000	3.250	Globale	1.000	0.000	0.000
N69/N53	V(180°) H1	Faja	0.840	-	3.250	3.477	Globale	1.000	0.000	0.000
N69/N53	V(180°) H1	Faja	0.429	-	3.477	3.726	Globale	1.000	0.000	0.000
N69/N53	V(180°) H1	Faja	0.077	-	3.726	3.975	Globale	1.000	0.000	0.000
N69/N53	V(180°) H1	Faja	1.955	-	0.000	3.250	Globale	1.000	0.000	0.000
N69/N53	V(180°) H1	Faja	1.940	-	3.250	3.500	Globale	1.000	0.000	0.000
N69/N53	V(180°) H1	Faja	1.909	-	3.500	3.623	Globale	1.000	0.000	0.000
N69/N53	V(180°) H1	Faja	1.877	-	3.623	3.750	Globale	1.000	0.000	0.000
N69/N53	V(180°) H1	Faja	1.796	-	3.750	3.976	Globale	1.000	0.000	0.000
N69/N53	V(180°) H1	Faja	1.508	-	3.976	4.250	Globale	1.000	0.000	0.000
N69/N53	V(180°) H2	Faja	1.047	-	0.000	3.250	Globale	1.000	0.000	0.000
N69/N53	V(180°) H2	Faja	0.840	-	3.250	3.477	Globale	1.000	0.000	0.000
N69/N53	V(180°) H2	Faja	0.429	-	3.477	3.726	Globale	1.000	0.000	0.000
N69/N53	V(180°) H2	Faja	0.077	-	3.726	3.975	Globale	1.000	0.000	0.000
N69/N53	V(180°) H2	Faja	1.955	-	0.000	3.250	Globale	1.000	0.000	0.000
N69/N53	V(180°) H2	Faja	1.940	-	3.250	3.500	Globale	1.000	0.000	0.000
N69/N53	V(180°) H2	Faja	1.909	-	3.500	3.623	Globale	1.000	0.000	0.000
N69/N53	V(180°) H2	Faja	1.877	-	3.623	3.750	Globale	1.000	0.000	0.000
N69/N53	V(180°) H2	Faja	1.796	-	3.750	3.976	Globale	1.000	0.000	0.000
N69/N53	V(180°) H2	Faja	1.508	-	3.976	4.250	Globale	1.000	0.000	0.000
N69/N53	V(270°) H1	Faja	2.321	-	0.000	3.250	Globale	-1.000	0.000	0.000
N69/N53	V(270°) H1	Trapezoidal	2.321	1.160	3.250	4.250	Globale	-1.000	0.000	0.000
N64/N71	Peso	Uniforme	0.184	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N64/N71	Peso	Uniforme	0.460	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N64/N71	V(0°) H1	Uniforme	2.468	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N64/N71	V(0°) H1	Uniforme	0.116	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N64/N71	V(0°) H2	Uniforme	2.468	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N64/N71	V(0°) H2	Uniforme	0.116	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N64/N71	V(90°) H1	Uniforme	2.321	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000





# TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

N64/N71	V(180°) H1	Uniforme	1.047	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N64/N71	V(180°) H1	Uniforme	1.955	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N64/N71	V(180°) H2	Uniforme	1.047	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N64/N71	V(180°) H2	Uniforme	1.955	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N64/N71	V(270°) H1	Uniforme	0.995	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N71/N105	Peso	Uniforme	0.184	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N71/N105	Peso	Uniforme	0.460	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N71/N105	V(0°) H1	Uniforme	2.468	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N71/N105	V(0°) H1	Uniforme	0.116	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N71/N105	V(0°) H2	Uniforme	2.468	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N71/N105	V(0°) H2	Uniforme	0.116	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N71/N105	V(90°) H1	Uniforme	2.321	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N71/N105	V(180°) H1	Uniforme	1.047	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N71/N105	V(180°) H1	Uniforme	1.955	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N71/N105	V(180°) H2	Uniforme	1.047	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N71/N105	V(180°) H2	Uniforme	1.955	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N71/N105	V(270°) H1	Uniforme	0.995	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N105/N62	Peso	Uniforme	0.184	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N105/N62	Peso	Faja	0.460	-	0.000	3.000	Globale	0.000	0.000	-1.000
N105/N62	Peso	Trapezoidal	0.460	0.230	3.000	4.000	Globale	0.000	0.000	-1.000
N105/N62	V(0°) H1	Faja	2.468	-	0.000	3.000	Globale	-1.000	0.000	0.000
N105/N62	V(0°) H1	Trapezoidal	2.501	2.179	3.000	3.373	Globale	-1.000	0.000	0.000
N105/N62	V(0°) H1	Trapezoidal	2.157	1.326	3.373	4.000	Globale	-1.000	0.000	0.000
N105/N62	V(0°) H1	Faja	0.116	-	0.000	3.000	Globale	-1.000	0.000	0.000
N105/N62	V(0°) H1	Faja	0.085	-	3.000	3.128	Globale	-1.000	0.000	0.000
N105/N62	V(0°) H1	Faja	0.017	-	3.128	3.374	Globale	-1.000	0.000	0.000
N105/N62	V(0°) H2	Faja	2.468	-	0.000	3.000	Globale	-1.000	0.000	0.000
N105/N62	V(0°) H2	Trapezoidal	2.501	2.179	3.000	3.373	Globale	-1.000	0.000	0.000
N105/N62	V(0°) H2	Trapezoidal	2.157	1.326	3.373	4.000	Globale	-1.000	0.000	0.000
N105/N62	V(0°) H2	Faja	0.116	-	0.000	3.000	Globale	-1.000	0.000	0.000
N105/N62	V(0°) H2	Faja	0.085	-	3.000	3.128	Globale	-1.000	0.000	0.000
N105/N62	V(0°) H2	Faja	0.017	-	3.128	3.374	Globale	-1.000	0.000	0.000
N105/N62	V(90°) H1	Faja	2.321	-	0.000	3.000	Globale	1.000	0.000	0.000
N105/N62	V(90°) H1	Trapezoidal	2.321	1.160	3.000	4.000	Globale	1.000	0.000	0.000
N105/N62	V(180°) H1	Faja	1.047	-	0.000	3.000	Globale	-1.000	0.000	0.000
N105/N62	V(180°) H1	Faja	0.840	-	3.000	3.227	Globale	-1.000	0.000	0.000
N105/N62	V(180°) H1	Faja	0.429	-	3.227	3.476	Globale	-1.000	0.000	0.000
N105/N62	V(180°) H1	Faja	0.077	-	3.476	3.725	Globale	-1.000	0.000	0.000
N105/N62	V(180°) H1	Faja	1.955	-	0.000	3.000	Globale	-1.000	0.000	0.000
N105/N62	V(180°) H1	Faja	1.940	-	3.000	3.250	Globale	-1.000	0.000	0.000
N105/N62	V(180°) H1	Faja	1.909	-	3.250	3.373	Globale	-1.000	0.000	0.000
N105/N62	V(180°) H1	Faja	1.877	-	3.373	3.500	Globale	-1.000	0.000	0.000
N105/N62	V(180°) H1	Faja	1.796	-	3.500	3.726	Globale	-1.000	0.000	0.000
N105/N62	V(180°) H1	Faja	1.508	-	3.726	4.000	Globale	-1.000	0.000	0.000
N105/N62	V(180°) H2	Faja	1.047	-	0.000	3.000	Globale	-1.000	0.000	0.000



# TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

N105/N62	V(180°) H2	Faja	0.840	-	3.000	3.227	Globale	-1.000	0.000	0.000
N105/N62	V(180°) H2	Faja	0.429	-	3.227	3.476	Globale	-1.000	0.000	0.000
N105/N62	V(180°) H2	Faja	0.077	-	3.476	3.725	Globale	-1.000	0.000	0.000
N105/N62	V(180°) H2	Faja	1.955	-	0.000	3.000	Globale	-1.000	0.000	0.000
N105/N62	V(180°) H2	Faja	1.940	-	3.000	3.250	Globale	-1.000	0.000	0.000
N105/N62	V(180°) H2	Faja	1.909	-	3.250	3.373	Globale	-1.000	0.000	0.000
N105/N62	V(180°) H2	Faja	1.877	-	3.373	3.500	Globale	-1.000	0.000	0.000
N105/N62	V(180°) H2	Faja	1.796	-	3.500	3.726	Globale	-1.000	0.000	0.000
N105/N62	V(180°) H2	Faja	1.508	-	3.726	4.000	Globale	-1.000	0.000	0.000
N105/N62	V(270°) H1	Faja	0.995	-	0.000	3.000	Globale	-1.000	0.000	0.000
N105/N62	V(270°) H1	Trapezoidal	0.995	0.497	3.000	4.000	Globale	-1.000	0.000	0.000
N65/N82	Peso	Uniforme	0.219	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N65/N82	Peso	Uniforme	0.460	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N65/N82	V(0°) H1	Uniforme	2.653	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N65/N82	V(0°) H2	Uniforme	2.653	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N65/N82	V(90°) H1	Uniforme	2.321	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N65/N82	V(180°) H1	Uniforme	2.653	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N65/N82	V(180°) H2	Uniforme	2.653	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N65/N82	V(270°) H1	Uniforme	0.995	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N82/N5	Peso	Uniforme	0.219	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N82/N5	Peso	Faja	0.460	-	0.000	4.000	Globale	0.000	0.000	-1.000
N82/N5	Peso	Triangular	0.460	-	4.000	5.000	Globale	0.000	0.000	-1.000
N82/N5	V(0°) H1	Faja	2.653	-	0.000	4.000	Globale	-1.000	0.000	0.000
N82/N5	V(0°) H1	Triangular	2.653	-	4.000	5.000	Globale	-1.000	0.000	0.000
N82/N5	V(0°) H2	Faja	2.653	-	0.000	4.000	Globale	-1.000	0.000	0.000
N82/N5	V(0°) H2	Triangular	2.653	-	4.000	5.000	Globale	-1.000	0.000	0.000
N82/N5	V(90°) H1	Faja	2.321	-	0.000	4.000	Globale	1.000	0.000	0.000
N82/N5	V(90°) H1	Triangular	2.321	-	4.000	5.000	Globale	1.000	0.000	0.000
N82/N5	V(180°) H1	Faja	2.653	-	0.000	4.000	Globale	-1.000	0.000	0.000
N82/N5	V(180°) H1	Triangular	2.653	-	4.000	5.000	Globale	-1.000	0.000	0.000
N82/N5	V(180°) H2	Faja	2.653	-	0.000	4.000	Globale	-1.000	0.000	0.000
N82/N5	V(180°) H2	Triangular	2.653	-	4.000	5.000	Globale	-1.000	0.000	0.000
N82/N5	V(270°) H1	Faja	0.995	-	0.000	4.000	Globale	-1.000	0.000	0.000
N82/N5	V(270°) H1	Triangular	0.995	-	4.000	5.000	Globale	-1.000	0.000	0.000
N66/N70	Peso	Uniforme	0.184	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N66/N70	Peso	Uniforme	0.460	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N66/N70	V(0°) H1	Uniforme	1.047	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N66/N70	V(0°) H1	Uniforme	1.955	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N66/N70	V(0°) H2	Uniforme	1.047	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N66/N70	V(0°) H2	Uniforme	1.955	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N66/N70	V(90°) H1	Uniforme	2.321	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N66/N70	V(180°) H1	Uniforme	2.468	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N66/N70	V(180°) H1	Uniforme	0.116	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N66/N70	V(180°) H2	Uniforme	2.468	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N66/N70	V(180°) H2	Uniforme	0.116	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000



# TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

N66/N70	V(270°) H1	Uniforme	0.995	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N70/N83	Peso	Uniforme	0.184	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N70/N83	Peso	Uniforme	0.460	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N70/N83	V(0°) H1	Uniforme	1.047	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N70/N83	V(0°) H1	Uniforme	1.955	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N70/N83	V(0°) H2	Uniforme	1.047	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N70/N83	V(0°) H2	Uniforme	1.955	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N70/N83	V(90°) H1	Uniforme	2.321	-	-	-	Globale	1.000	0.000	0.000
N70/N83	V(180°) H1	Uniforme	2.468	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N70/N83	V(180°) H1	Uniforme	0.116	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N70/N83	V(180°) H2	Uniforme	2.468	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N70/N83	V(180°) H2	Uniforme	0.116	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N70/N83	V(270°) H1	Uniforme	0.995	-	-	-	Globale	-1.000	0.000	0.000
N83/N63	Peso	Uniforme	0.184	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N83/N63	Peso	Faja	0.460	-	0.000	3.000	Globale	0.000	0.000	-1.000
N83/N63	Peso	Trapezoidal	0.460	0.230	3.000	4.000	Globale	0.000	0.000	-1.000
N83/N63	V(0°) H1	Faja	1.047	-	0.000	3.000	Globale	-1.000	0.000	0.000
N83/N63	V(0°) H1	Faja	0.840	-	3.000	3.227	Globale	-1.000	0.000	0.000
N83/N63	V(0°) H1	Faja	0.429	-	3.227	3.476	Globale	-1.000	0.000	0.000
N83/N63	V(0°) H1	Faja	0.077	-	3.476	3.725	Globale	-1.000	0.000	0.000
N83/N63	V(0°) H1	Faja	1.955	-	0.000	3.000	Globale	-1.000	0.000	0.000
N83/N63	V(0°) H1	Faja	1.940	-	3.000	3.250	Globale	-1.000	0.000	0.000
N83/N63	V(0°) H1	Faja	1.909	-	3.250	3.373	Globale	-1.000	0.000	0.000
N83/N63	V(0°) H1	Faja	1.877	-	3.373	3.500	Globale	-1.000	0.000	0.000
N83/N63	V(0°) H1	Faja	1.796	-	3.500	3.726	Globale	-1.000	0.000	0.000
N83/N63	V(0°) H1	Faja	1.508	-	3.726	4.000	Globale	-1.000	0.000	0.000
N83/N63	V(0°) H2	Faja	1.047	-	0.000	3.000	Globale	-1.000	0.000	0.000
N83/N63	V(0°) H2	Faja	0.840	-	3.000	3.227	Globale	-1.000	0.000	0.000
N83/N63	V(0°) H2	Faja	0.429	-	3.227	3.476	Globale	-1.000	0.000	0.000
N83/N63	V(0°) H2	Faja	0.077	-	3.476	3.725	Globale	-1.000	0.000	0.000
N83/N63	V(0°) H2	Faja	1.955	-	0.000	3.000	Globale	-1.000	0.000	0.000
N83/N63	V(0°) H2	Faja	1.940	-	3.000	3.250	Globale	-1.000	0.000	0.000
N83/N63	V(0°) H2	Faja	1.909	-	3.250	3.373	Globale	-1.000	0.000	0.000
N83/N63	V(0°) H2	Faja	1.877	-	3.373	3.500	Globale	-1.000	0.000	0.000
N83/N63	V(0°) H2	Faja	1.796	-	3.500	3.726	Globale	-1.000	0.000	0.000
N83/N63	V(0°) H2	Faja	1.508	-	3.726	4.000	Globale	-1.000	0.000	0.000
N83/N63	V(90°) H1	Faja	2.321	-	0.000	3.000	Globale	1.000	0.000	0.000
N83/N63	V(90°) H1	Trapezoidal	2.321	1.160	3.000	4.000	Globale	1.000	0.000	0.000
N83/N63	V(180°) H1	Faja	2.468	-	0.000	3.000	Globale	-1.000	0.000	0.000
N83/N63	V(180°) H1	Trapezoidal	2.501	2.179	3.000	3.373	Globale	-1.000	0.000	0.000
N83/N63	V(180°) H1	Trapezoidal	2.157	1.326	3.373	4.000	Globale	-1.000	0.000	0.000
N83/N63	V(180°) H1	Faja	0.116	-	0.000	3.000	Globale	-1.000	0.000	0.000
N83/N63	V(180°) H1	Faja	0.085	-	3.000	3.128	Globale	-1.000	0.000	0.000
N83/N63	V(180°) H1	Faja	0.017	-	3.128	3.374	Globale	-1.000	0.000	0.000
N83/N63	V(180°) H2	Faja	2.468	-	0.000	3.000	Globale	-1.000	0.000	0.000



# TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

N83/N63	V(180°) H2	Trapezoidal	2.501	2.179	3.000	3.373	Globale	-1.000	0.000	0.000
N83/N63	V(180°) H2	Trapezoidal	2.157	1.326	3.373	4.000	Globale	-1.000	0.000	0.000
N83/N63	V(180°) H2	Faja	0.116	-	0.000	3.000	Globale	-1.000	0.000	0.000
N83/N63	V(180°) H2	Faja	0.085	-	3.000	3.128	Globale	-1.000	0.000	0.000
N83/N63	V(180°) H2	Faja	0.017	-	3.128	3.374	Globale	-1.000	0.000	0.000
N83/N63	V(270°) H1	Faja	0.995	-	0.000	3.000	Globale	-1.000	0.000	0.000
N83/N63	V(270°) H1	Trapezoidal	0.995	0.497	3.000	4.000	Globale	-1.000	0.000	0.000
N55/N68	Peso	Uniforme	0.041	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N69/N57	Peso	Uniforme	0.041	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N71/N58	Peso	Uniforme	0.041	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N67/N70	Peso	Uniforme	0.041	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N80/N83	Peso	Uniforme	0.301	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N80/N83	Peso	Uniforme	14.400	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N80/N83	Q	Uniforme	14.400	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N83/N82	Peso	Uniforme	0.301	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N83/N82	Peso	Uniforme	14.400	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N83/N82	Q	Uniforme	14.400	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N82/N105	Peso	Uniforme	0.301	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N82/N105	Peso	Uniforme	14.400	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N82/N105	Q	Uniforme	14.400	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N105/N81	Peso	Uniforme	0.301	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N105/N81	Peso	Uniforme	14.400	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N105/N81	Q	Uniforme	14.400	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N86/N93	Peso	Uniforme	0.482	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N86/N93	Peso	Uniforme	14.400	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N86/N93	Q	Uniforme	14.400	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N93/N92	Peso	Uniforme	0.482	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N93/N92	Peso	Uniforme	14.400	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N93/N92	Q	Uniforme	14.400	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N92/N91	Peso	Uniforme	0.482	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N92/N91	Peso	Uniforme	14.400	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N92/N91	Q	Uniforme	14.400	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N91/N84	Peso	Uniforme	0.482	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N91/N84	Peso	Uniforme	14.400	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N91/N84	Q	Uniforme	14.400	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N90/N91	Peso	Uniforme	0.257	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N89/N92	Peso	Uniforme	0.257	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N88/N93	Peso	Uniforme	0.257	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N100/N57	Peso	Uniforme	0.078	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	V(0°) H1	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N31/N32	V(0°) H2	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N31/N32	V(90°) H1	Uniforme	2.037	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H1	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(180°) H2	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000



N31/N32	V(270°) H1	Uniforme	1.475	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N31/N32	V(270°) H1	Uniforme	1.115	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	V(0°) H1	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N33/N34	V(0°) H2	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N33/N34	V(90°) H1	Uniforme	2.037	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H1	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(180°) H2	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N33/N34	V(270°) H1	Uniforme	1.475	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N33/N34	V(270°) H1	Uniforme	1.115	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N32/N35	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	Peso	Uniforme	1.671	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	Q	Uniforme	2.304	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	V(0°) H1	Faja	1.584	-	1.739	9.586	Globale	-0.000	-0.209	0.978
N32/N35	V(0°) H1	Faja	3.741	-	0.000	1.739	Globale	0.000	-0.209	0.978
N32/N35	V(0°) H2	Faja	0.574	-	0.000	1.739	Globale	0.000	0.209	-0.978
N32/N35	V(0°) H2	Faja	0.574	-	1.739	9.586	Globale	0.000	0.209	-0.978
N32/N35	V(90°) H1	Uniforme	2.158	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N32/N35	V(180°) H1	Faja	1.871	-	0.000	7.848	Globale	0.000	-0.209	0.978
N32/N35	V(180°) H1	Faja	2.628	-	7.848	9.586	Globale	0.000	-0.209	0.978
N32/N35	V(180°) H2	Faja	0.723	-	7.848	9.586	Globale	0.000	-0.209	0.978
N32/N35	V(180°) H2	Faja	0.723	-	0.000	7.848	Globale	0.000	-0.209	0.978
N32/N35	V(270°) H1	Uniforme	2.158	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N32/N35	N(EI)	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	N(R) 1	Uniforme	0.610	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N32/N35	N(R) 2	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	Peso	Uniforme	1.671	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	Q	Uniforme	2.304	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	V(0°) H1	Faja	1.871	-	0.000	7.848	Globale	-0.000	0.209	0.978
N34/N35	V(0°) H1	Faja	2.628	-	7.848	9.586	Globale	0.000	0.209	0.978
N34/N35	V(0°) H2	Faja	0.723	-	7.848	9.586	Globale	0.000	0.209	0.978
N34/N35	V(0°) H2	Faja	0.723	-	0.000	7.848	Globale	-0.000	0.209	0.978
N34/N35	V(90°) H1	Uniforme	2.158	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N34/N35	V(180°) H1	Faja	1.584	-	1.739	9.586	Globale	0.000	0.209	0.978
N34/N35	V(180°) H1	Faja	3.741	-	0.000	1.739	Globale	0.000	0.209	0.978
N34/N35	V(180°) H2	Faja	0.574	-	0.000	1.739	Globale	0.000	-0.209	-0.978
N34/N35	V(180°) H2	Faja	0.574	-	1.739	9.586	Globale	0.000	-0.209	-0.978
N34/N35	V(270°) H1	Uniforme	2.158	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N34/N35	N(EI)	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	N(R) 1	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N34/N35	N(R) 2	Uniforme	0.610	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	V(0°) H1	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N26/N27	V(0°) H2	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000





# TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

N26/N27	V(90°) H1	Uniforme	2.037	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H1	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(180°) H2	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V(270°) H1	Uniforme	2.037	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	V(0°) H1	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N28/N29	V(0°) H2	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N28/N29	V(90°) H1	Uniforme	2.037	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H1	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(180°) H2	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V(270°) H1	Uniforme	2.037	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N27/N30	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	Peso	Uniforme	1.671	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	Q	Uniforme	2.304	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	V(0°) H1	Faja	1.584	-	1.739	9.586	Globale	-0.000	-0.209	0.978
N27/N30	V(0°) H1	Faja	3.741	-	0.000	1.739	Globale	0.000	-0.209	0.978
N27/N30	V(0°) H2	Faja	0.574	-	0.000	1.739	Globale	0.000	0.209	-0.978
N27/N30	V(0°) H2	Faja	0.574	-	1.739	9.586	Globale	0.000	0.209	-0.978
N27/N30	V(90°) H1	Uniforme	2.158	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N27/N30	V(180°) H1	Faja	1.871	-	0.000	7.848	Globale	0.000	-0.209	0.978
N27/N30	V(180°) H1	Faja	2.628	-	7.848	9.586	Globale	0.000	-0.209	0.978
N27/N30	V(180°) H2	Faja	0.723	-	7.848	9.586	Globale	0.000	-0.209	0.978
N27/N30	V(180°) H2	Faja	0.723	-	0.000	7.848	Globale	0.000	-0.209	0.978
N27/N30	V(270°) H1	Uniforme	2.158	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N27/N30	N(EI)	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	N(R) 1	Uniforme	0.610	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	N(R) 2	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Peso	Uniforme	1.671	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	Q	Uniforme	2.304	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	V(0°) H1	Faja	1.871	-	0.000	7.848	Globale	-0.000	0.209	0.978
N29/N30	V(0°) H1	Faja	2.628	-	7.848	9.586	Globale	0.000	0.209	0.978
N29/N30	V(0°) H2	Faja	0.723	-	7.848	9.586	Globale	0.000	0.209	0.978
N29/N30	V(0°) H2	Faja	0.723	-	0.000	7.848	Globale	-0.000	0.209	0.978
N29/N30	V(90°) H1	Uniforme	2.158	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N29/N30	V(180°) H1	Faja	1.584	-	1.739	9.586	Globale	0.000	0.209	0.978
N29/N30	V(180°) H1	Faja	3.741	-	0.000	1.739	Globale	0.000	0.209	0.978
N29/N30	V(180°) H2	Faja	0.574	-	0.000	1.739	Globale	0.000	-0.209	-0.978
N29/N30	V(180°) H2	Faja	0.574	-	1.739	9.586	Globale	0.000	-0.209	-0.978
N29/N30	V(270°) H1	Uniforme	2.158	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N29/N30	N(EI)	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	N(R) 1	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	N(R) 2	Uniforme	0.610	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	V(0°) H1	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000



# TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

N21/N22	V(0°) H2	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N21/N22	V(90°) H1	Uniforme	2.037	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H1	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H2	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H1	Uniforme	2.037	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	V(0°) H1	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N23/N24	V(0°) H2	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N23/N24	V(90°) H1	Uniforme	2.037	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H1	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H2	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(270°) H1	Uniforme	2.037	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N22/N25	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Peso	Uniforme	1.671	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	Q	Uniforme	2.304	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	V(0°) H1	Faja	1.584	-	1.739	9.586	Globale	-0.000	-0.209	0.978
N22/N25	V(0°) H1	Faja	3.741	-	0.000	1.739	Globale	0.000	-0.209	0.978
N22/N25	V(0°) H2	Faja	0.574	-	0.000	1.739	Globale	0.000	0.209	-0.978
N22/N25	V(0°) H2	Faja	0.574	-	1.739	9.586	Globale	0.000	0.209	-0.978
N22/N25	V(90°) H1	Uniforme	2.158	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N22/N25	V(180°) H1	Faja	1.871	-	0.000	7.848	Globale	0.000	-0.209	0.978
N22/N25	V(180°) H1	Faja	2.628	-	7.848	9.586	Globale	0.000	-0.209	0.978
N22/N25	V(180°) H2	Faja	0.723	-	7.848	9.586	Globale	0.000	-0.209	0.978
N22/N25	V(180°) H2	Faja	0.723	-	0.000	7.848	Globale	0.000	-0.209	0.978
N22/N25	V(270°) H1	Uniforme	2.158	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N22/N25	N(EI)	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	N(R) 1	Uniforme	0.610	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N22/N25	N(R) 2	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Peso	Uniforme	1.671	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	Q	Uniforme	2.304	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	V(0°) H1	Faja	1.871	-	0.000	7.848	Globale	-0.000	0.209	0.978
N24/N25	V(0°) H1	Faja	2.628	-	7.848	9.586	Globale	0.000	0.209	0.978
N24/N25	V(0°) H2	Faja	0.723	-	7.848	9.586	Globale	0.000	0.209	0.978
N24/N25	V(0°) H2	Faja	0.723	-	0.000	7.848	Globale	-0.000	0.209	0.978
N24/N25	V(90°) H1	Uniforme	2.158	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N24/N25	V(180°) H1	Faja	1.584	-	1.739	9.586	Globale	0.000	0.209	0.978
N24/N25	V(180°) H1	Faja	3.741	-	0.000	1.739	Globale	0.000	0.209	0.978
N24/N25	V(180°) H2	Faja	0.574	-	0.000	1.739	Globale	0.000	-0.209	-0.978
N24/N25	V(180°) H2	Faja	0.574	-	1.739	9.586	Globale	0.000	-0.209	-0.978
N24/N25	V(270°) H1	Uniforme	2.158	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N24/N25	N(EI)	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	N(R) 1	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N24/N25	N(R) 2	Uniforme	0.610	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N11/N87	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000



# TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

N11/N87	V(0°) H1	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N11/N87	V(0°) H2	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N11/N87	V(90°) H1	Uniforme	3.256	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N11/N87	V(90°) H1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N11/N87	V(180°) H1	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N11/N87	V(180°) H2	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N11/N87	V(270°) H1	Uniforme	2.037	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N87/N12	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N87/N12	V(0°) H1	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N87/N12	V(0°) H2	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N87/N12	V(90°) H1	Uniforme	3.256	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N87/N12	V(90°) H1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N87/N12	V(180°) H1	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N87/N12	V(180°) H2	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N87/N12	V(270°) H1	Uniforme	2.037	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N13/N85	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N13/N85	V(0°) H1	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N13/N85	V(0°) H2	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N13/N85	V(90°) H1	Uniforme	3.256	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N13/N85	V(90°) H1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N13/N85	V(180°) H1	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N13/N85	V(180°) H2	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N13/N85	V(270°) H1	Uniforme	2.037	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N85/N14	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N85/N14	V(0°) H1	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N85/N14	V(0°) H2	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N85/N14	V(90°) H1	Uniforme	3.256	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N85/N14	V(90°) H1	Uniforme	0.002	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N85/N14	V(180°) H1	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N85/N14	V(180°) H2	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N85/N14	V(270°) H1	Uniforme	2.037	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N12/N15	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Peso	Uniforme	1.671	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	Q	Uniforme	2.304	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	V(0°) H1	Faja	3.741	-	0.000	1.739	Globale	0.000	-0.209	0.978
N12/N15	V(0°) H1	Faja	1.584	-	1.739	9.586	Globale	-0.000	-0.209	0.978
N12/N15	V(0°) H2	Faja	0.574	-	0.000	1.739	Globale	0.000	0.209	-0.978
N12/N15	V(0°) H2	Faja	0.574	-	1.739	9.586	Globale	0.000	0.209	-0.978
N12/N15	V(90°) H1	Uniforme	1.914	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N12/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.290	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N12/N15	V(180°) H1	Faja	1.871	-	0.000	7.848	Globale	0.000	-0.209	0.978
N12/N15	V(180°) H1	Faja	2.628	-	7.848	9.586	Globale	0.000	-0.209	0.978
N12/N15	V(180°) H2	Faja	0.723	-	7.848	9.586	Globale	0.000	-0.209	0.978
N12/N15	V(180°) H2	Faja	0.723	-	0.000	7.848	Globale	0.000	-0.209	0.978
N12/N15	V(270°) H1	Uniforme	2.158	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978





## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

N12/N15	N(EI)	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	N(R) 1	Uniforme	0.610	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N12/N15	N(R) 2	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Peso	Uniforme	1.671	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	Q	Uniforme	2.304	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	V(0°) H1	Faja	2.628	-	7.848	9.586	Globale	0.000	0.209	0.978
N14/N15	V(0°) H1	Faja	1.871	-	0.000	7.848	Globale	-0.000	0.209	0.978
N14/N15	V(0°) H2	Faja	0.723	-	7.848	9.586	Globale	0.000	0.209	0.978
N14/N15	V(0°) H2	Faja	0.723	-	0.000	7.848	Globale	-0.000	0.209	0.978
N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	1.914	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N14/N15	V(90°) H1	Uniforme	0.290	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N14/N15	V(180°) H1	Faja	1.584	-	1.739	9.586	Globale	0.000	0.209	0.978
N14/N15	V(180°) H1	Faja	3.741	-	0.000	1.739	Globale	0.000	0.209	0.978
N14/N15	V(180°) H2	Faja	0.574	-	0.000	1.739	Globale	0.000	-0.209	-0.978
N14/N15	V(180°) H2	Faja	0.574	-	1.739	9.586	Globale	0.000	-0.209	-0.978
N14/N15	V(270°) H1	Uniforme	2.158	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N14/N15	N(EI)	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	N(R) 1	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	N(R) 2	Uniforme	0.610	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N87/N95	Peso	Uniforme	0.482	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N87/N95	Peso	Uniforme	28.800	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N87/N95	Q	Uniforme	28.800	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N95/N97	Peso	Uniforme	0.482	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N95/N97	Peso	Uniforme	28.800	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N95/N97	Q	Uniforme	28.800	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N97/N99	Peso	Uniforme	0.482	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N97/N99	Peso	Uniforme	28.800	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N97/N99	Q	Uniforme	28.800	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N99/N85	Peso	Uniforme	0.482	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N99/N85	Peso	Uniforme	28.800	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N99/N85	Q	Uniforme	28.800	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N98/N99	Peso	Uniforme	0.257	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N96/N97	Peso	Uniforme	0.257	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N94/N95	Peso	Uniforme	0.257	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N6/N101	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N6/N101	V(0°) H1	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N6/N101	V(0°) H2	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N6/N101	V(90°) H1	Uniforme	0.852	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N6/N101	V(90°) H1	Uniforme	2.692	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N6/N101	V(180°) H1	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N6/N101	V(180°) H2	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N6/N101	V(270°) H1	Uniforme	2.037	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N101/N74	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N101/N74	V(0°) H1	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000



# TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

N101/N74	V(0°) H2	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N101/N74	V(90°) H1	Uniforme	0.852	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N101/N74	V(90°) H1	Uniforme	2.692	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N101/N74	V(180°) H1	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N101/N74	V(180°) H2	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N101/N74	V(270°) H1	Uniforme	2.037	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N74/N7	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N74/N7	V(0°) H1	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N74/N7	V(0°) H2	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N74/N7	V(90°) H1	Uniforme	0.852	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N74/N7	V(90°) H1	Uniforme	2.692	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N74/N7	V(180°) H1	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N74/N7	V(180°) H2	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N74/N7	V(270°) H1	Uniforme	2.037	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N8/N103	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N8/N103	V(0°) H1	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N8/N103	V(0°) H2	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N8/N103	V(90°) H1	Uniforme	0.852	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N8/N103	V(90°) H1	Uniforme	2.692	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N8/N103	V(180°) H1	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N8/N103	V(180°) H2	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N8/N103	V(270°) H1	Uniforme	2.037	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N103/N75	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N103/N75	V(0°) H1	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N103/N75	V(0°) H2	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N103/N75	V(90°) H1	Uniforme	0.852	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N103/N75	V(90°) H1	Uniforme	2.692	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N103/N75	V(180°) H1	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N103/N75	V(180°) H2	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N103/N75	V(270°) H1	Uniforme	2.037	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N75/N9	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N75/N9	V(0°) H1	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N75/N9	V(0°) H2	Uniforme	1.443	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N75/N9	V(90°) H1	Uniforme	0.852	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N75/N9	V(90°) H1	Uniforme	2.692	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N75/N9	V(180°) H1	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N75/N9	V(180°) H2	Uniforme	2.962	-	-	-	Globale	0.000	-1.000	0.000
N75/N9	V(270°) H1	Uniforme	2.037	-	-	-	Globale	0.000	1.000	0.000
N7/N102	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N7/N102	Peso	Uniforme	1.671	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N7/N102	Q	Uniforme	2.304	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N7/N102	V(0°) H1	Faja	1.584	-	1.739	4.793	Globale	-0.000	-0.209	0.978
N7/N102	V(0°) H1	Faja	2.723	-	0.000	1.739	Globale	0.000	-0.209	0.978
N7/N102	V(0°) H1	Faja	1.261	-	0.000	1.739	Globale	0.000	-0.209	0.978
N7/N102	V(0°) H2	Faja	0.156	-	0.000	1.739	Globale	0.000	0.209	-0.978



# TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

N7/N102	V(0°) H2	Faja	0.418	-	0.000	1.739	Globale	0.000	0.209	-0.978
N7/N102	V(0°) H2	Faja	0.574	-	1.739	4.793	Globale	0.000	0.209	-0.978
N7/N102	V(90°) H1	Uniforme	0.297	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N7/N102	V(90°) H1	Uniforme	2.101	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N7/N102	V(90°) H1	Faja	0.231	-	4.346	4.793	Globale	0.000	-0.209	0.978
N7/N102	V(90°) H1	Faja	0.246	-	0.000	4.346	Globale	-0.000	-0.209	0.978
N7/N102	V(180°) H1	Uniforme	1.871	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N7/N102	V(180°) H2	Uniforme	0.723	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N7/N102	V(270°) H1	Uniforme	2.158	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N7/N102	N(EI)	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N7/N102	N(R) 1	Uniforme	0.610	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N7/N102	N(R) 2	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N102/N10	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N102/N10	Peso	Uniforme	1.671	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N102/N10	Q	Uniforme	2.304	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N102/N10	V(0°) H1	Uniforme	1.584	-	-	-	Globale	-0.000	-0.209	0.978
N102/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.574	-	-	-	Globale	0.000	0.209	-0.978
N102/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.297	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N102/N10	V(90°) H1	Uniforme	2.101	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N102/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.231	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N102/N10	V(180°) H1	Faja	1.871	-	0.000	3.055	Globale	0.000	-0.209	0.978
N102/N10	V(180°) H1	Faja	2.628	-	3.055	4.793	Globale	0.000	-0.209	0.978
N102/N10	V(180°) H2	Faja	0.723	-	3.055	4.793	Globale	0.000	-0.209	0.978
N102/N10	V(180°) H2	Faja	0.723	-	0.000	3.055	Globale	0.000	-0.209	0.978
N102/N10	V(270°) H1	Uniforme	2.158	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	0.978
N102/N10	N(EI)	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N102/N10	N(R) 1	Uniforme	0.610	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N102/N10	N(R) 2	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N9/N104	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N9/N104	Peso	Uniforme	1.671	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N9/N104	Q	Uniforme	2.304	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N9/N104	V(0°) H1	Uniforme	1.871	-	-	-	Globale	-0.000	0.209	0.978
N9/N104	V(0°) H2	Uniforme	0.723	-	-	-	Globale	-0.000	0.209	0.978
N9/N104	V(90°) H1	Faja	0.231	-	4.346	4.793	Globale	0.000	0.209	0.978
N9/N104	V(90°) H1	Uniforme	2.101	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N9/N104	V(90°) H1	Uniforme	0.297	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N9/N104	V(90°) H1	Faja	0.246	-	0.000	4.346	Globale	-0.000	0.209	0.978
N9/N104	V(180°) H1	Faja	1.584	-	1.739	4.793	Globale	0.000	0.209	0.978
N9/N104	V(180°) H1	Faja	2.723	-	0.000	1.739	Globale	0.000	0.209	0.978
N9/N104	V(180°) H1	Faja	1.261	-	0.000	1.739	Globale	0.000	0.209	0.978
N9/N104	V(180°) H2	Faja	0.574	-	1.739	4.793	Globale	0.000	-0.209	-0.978
N9/N104	V(180°) H2	Faja	0.418	-	0.000	1.739	Globale	0.000	-0.209	-0.978
N9/N104	V(180°) H2	Faja	0.156	-	0.000	1.739	Globale	0.000	-0.209	-0.978
N9/N104	V(270°) H1	Uniforme	2.158	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N9/N104	N(EI)	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

N9/N104	N(R) 1	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N9/N104	N(R) 2	Uniforme	0.610	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N104/N10	Peso	Uniforme	0.414	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N104/N10	Peso	Uniforme	1.671	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N104/N10	Q	Uniforme	2.304	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N104/N10	V(0°) H1	Faja	1.871	-	0.000	3.055	Globale	-0.000	0.209	0.978
N104/N10	V(0°) H1	Faja	2.628	-	3.055	4.793	Globale	0.000	0.209	0.978
N104/N10	V(0°) H2	Faja	0.723	-	0.000	3.055	Globale	-0.000	0.209	0.978
N104/N10	V(0°) H2	Faja	0.723	-	3.055	4.793	Globale	0.000	0.209	0.978
N104/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.231	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N104/N10	V(90°) H1	Uniforme	2.101	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N104/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.297	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N104/N10	V(180°) H1	Uniforme	1.584	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N104/N10	V(180°) H2	Uniforme	0.574	-	-	-	Globale	0.000	-0.209	-0.978
N104/N10	V(270°) H1	Uniforme	2.158	-	-	-	Globale	0.000	0.209	0.978
N104/N10	N(EI)	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N104/N10	N(R) 1	Uniforme	1.220	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N104/N10	N(R) 2	Uniforme	0.610	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N74/N73	Peso	Uniforme	0.482	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N74/N73	Peso	Uniforme	28.800	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N74/N73	Q	Uniforme	28.800	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N73/N77	Peso	Uniforme	0.482	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N73/N77	Peso	Uniforme	28.800	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N73/N77	Q	Uniforme	28.800	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N77/N79	Peso	Uniforme	0.482	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N77/N79	Peso	Uniforme	28.800	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N77/N79	Q	Uniforme	28.800	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N79/N75	Peso	Uniforme	0.482	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N79/N75	Peso	Uniforme	28.800	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N79/N75	Q	Uniforme	28.800	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N78/N79	Peso	Uniforme	0.257	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N76/N77	Peso	Uniforme	0.257	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N72/N73	Peso	Uniforme	0.257	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N67/N101	Peso	Uniforme	0.078	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N63/N102	Peso	Uniforme	0.078	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N58/N103	Peso	Uniforme	0.078	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000
N62/N104	Peso	Uniforme	0.078	-	-	-	Globale	0.000	0.000	-1.000



### **3.1.1.5. Cimientos (DB SE C)**

#### **3.1.1.5.1. Bases de cálculo**

##### **Método de cálculo**

El comportamiento de la cimentación se verifica frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio. A estos efectos se distinguirá, respectivamente, entre estados límite últimos y estados límite de servicio.

Las comprobaciones de la capacidad portante y de la aptitud al servicio de la cimentación se efectúan para las situaciones de dimensionado pertinentes.

Las situaciones de dimensionado se clasifican en:

situaciones persistentes, que se refieren a las condiciones normales de uso;

situaciones transitorias, que se refieren a unas condiciones aplicables durante un tiempo limitado, tales como situaciones sin drenaje o de corto plazo durante la construcción;

situaciones extraordinarias, que se refieren a unas condiciones excepcionales en las que se puede encontrar, o a las que puede estar expuesto el edificio, incluido el sismo.

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite Últimos (apartado 3.2.1 DB SE) y los Estados Límite de Servicio (apartado 3.2.2 DB SE).

##### **Verificaciones**

Las verificaciones de los estados límite se basan en el uso de modelos adecuados para la cimentación y su terreno de apoyo y para evaluar los efectos de las acciones del edificio y del terreno sobre el edificio.

Para verificar que no se supera ningún estado límite se han utilizado los valores adecuados para:

- las solicitaciones del edificio sobre la cimentación;
- las acciones (cargas y empujes) que se puedan transmitir o generar a través del terreno sobre la cimentación;
- los parámetros del comportamiento mecánico del terreno;
- los parámetros del comportamiento mecánico de los materiales utilizados en la construcción de la cimentación;
- los datos geométricos del terreno y la cimentación.



## **Acciones**

Para cada situación de dimensionado de la cimentación se han tenido en cuenta tanto las acciones que actúan sobre el edificio como las acciones geotécnicas que se transmiten o generan a través del terreno en que se apoya el mismo.

## **Coefficientes parciales de seguridad**

La utilización de los coeficientes parciales implica la verificación de que, para las situaciones de dimensionado de la cimentación, no se supere ninguno de los estados límite, al introducir en los modelos correspondientes los valores de cálculo para las distintas variables que describen los efectos de las acciones sobre la cimentación y la resistencia del terreno.

Para las acciones y para las resistencias de cálculo de los materiales y del terreno, se han adoptado los coeficientes parciales indicados en la tabla 2.1 del documento DB SE C.

### **3.1.1.5.2. Estudio geotécnico**

Se han considerado los datos proporcionados y ya descritos en el correspondiente apartado de la memoria constructiva.

En el anexo correspondiente a Información Geotécnica se adjunta el informe geotécnico del proyecto.

## **Parámetros geotécnicos adoptados en el cálculo**

### **Cimentación**

Profundidad del plano de cimentación: 0.50 m

Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.200 MPa

Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.300 MPa

### **3.1.1.5.3. Descripción, materiales y dimensionado de elementos**

#### **Descripción**

La cimentación es superficial y se resuelve mediante los siguientes elementos: zapatas de hormigón armado, cuyas tensiones máximas de apoyo no superan las tensiones admisibles del terreno de cimentación en ninguna de las situaciones de proyecto.

Para impedir el movimiento relativo entre los elementos de cimentación, se han dispuesto vigas de atado.



## Materiales

### Cimentación

Elemento	Hormigón	$f_{ck}$ (MPa)	$g_c$	Árido		$E_c$ (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	27264

Elemento	Acero	$f_{yk}$ (MPa)	$g_s$
Todos	B 500 SD	500	1.15

### Dimensiones, secciones y armados

Las dimensiones, secciones y armados se indican en los planos de estructura del proyecto. Se han dispuesto armaduras que cumplen con la instrucción de hormigón estructural EHE-08 atendiendo al elemento estructural considerado.

#### 3.1.1.6. Elementos estructurales de hormigón (EHE-08)

##### 3.1.1.6.1. Bases de cálculo

### Requisitos

La estructura proyectada cumple con los siguientes requisitos:

- Seguridad y funcionalidad estructural: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que la estructura tenga un comportamiento mecánico inadecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, considerando la totalidad de su vida útil.

- Seguridad en caso de incendio: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de la estructura sufran daños derivados de un incendio de origen accidental.

- Higiene, salud y protección del medio ambiente: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que se provoquen impactos inadecuados sobre el medio ambiente como consecuencia de la ejecución de las obras.

Conforme a la Instrucción EHE-08 se asegura la fiabilidad requerida a la estructura adoptando el método de los Estados Límite, tal y como se establece en el Artículo 8°. Este método permite tener en cuenta de manera sencilla el carácter aleatorio de las variables de sollicitación, de resistencia y dimensionales que intervienen en el cálculo. El valor de cálculo de una variable se obtiene a partir de su principal valor representativo, ponderándolo mediante su correspondiente coeficiente parcial de seguridad.





### Comprobación estructural

La comprobación estructural en el proyecto se realiza mediante cálculo, lo que permite garantizar la seguridad requerida de la estructura.

### Situaciones de proyecto

Las situaciones de proyecto consideradas son las que se indican a continuación:

- Situaciones persistentes: corresponden a las condiciones de uso normal de la estructura.
- Situaciones transitorias: que corresponden a condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Situaciones accidentales: que corresponden a condiciones excepcionales aplicables a la estructura.

### Métodos de comprobación: Estados límite

Se definen como Estados Límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que la estructura no cumple alguna de las funciones para las que ha sido proyectada.

### Estados límite últimos

La denominación de Estados Límite Últimos engloba todos aquellos que producen el fallo de la estructura, por pérdida de equilibrio, colapso o rotura de la misma o de una parte de ella. Como Estados Límite Últimos se han considerado los debidos a:

- fallo por deformaciones plásticas excesivas, rotura o pérdida de la estabilidad de la estructura o de parte de ella;
- pérdida del equilibrio de la estructura o de parte de ella, considerada como un sólido rígido;
- fallo por acumulación de deformaciones o fisuración progresiva bajo cargas repetidas.

En la comprobación de los Estados Límite Últimos que consideran la rotura de una sección o elemento, se satisface la condición:

$R_d \geq S_d$   
donde:

$R_d$ : Valor de cálculo de la respuesta estructural.

$S_d$ : Valor de cálculo del efecto de las acciones.

Para la evaluación del Estado Límite de Equilibrio (Artículo 41º) se satisface la condición:

$$E_{d, \text{estab}} \geq E_{d, \text{desestab}}$$

donde:





$E_{d, \text{estab}}$ : Valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras.

$E_{d, \text{desestab}}$ : Valor de cálculo de los efectos de las acciones desestabilizadoras.

### Estados límite de servicio

La denominación de Estados Límite de Servicio engloba todos aquéllos para los que no se cumplen los requisitos de funcionalidad, de comodidad o de aspecto requeridos. En la comprobación de los Estados Límite de Servicio se satisface la condición:

$C_d \geq E_d$   
donde:

$C_d$ : Valor límite admisible para el Estado Límite a comprobar (deformaciones, vibraciones, abertura de fisura, etc.).

$E_d$ : Valor de cálculo del efecto de las acciones (tensiones, nivel de vibración, abertura de fisura, etc.).

#### 3.1.1.6.2. Acciones

Para el cálculo de los elementos de hormigón se han tenido en cuenta las acciones permanentes (G), las acciones variables (Q) y las acciones accidentales (A).

Para la obtención de los valores característicos, representativos y de cálculo de las acciones se han tenido en cuenta los artículos 10º, 11º y 12º de la instrucción EHE-08.

### Combinación de acciones y coeficientes parciales de seguridad

Verificaciones basadas en coeficientes parciales (ver apartado *Verificaciones basadas en coeficientes parciales*).

#### 3.1.1.6.3. Método de dimensionamiento

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite del artículo 8º de la vigente instrucción EHE-08, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.

#### 3.1.1.6.4. Solución estructural adoptada

### Deformaciones

### Desplomes en pilares

Se han controlado los desplomes locales y totales de los pilares, resultando del cálculo los siguientes valores máximos de desplome:



### Cuantías geométricas

Se han adoptado las cuantías geométricas mínimas fijadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción EHE-08.

### Características de los materiales

Los coeficientes a utilizar para cada situación de proyecto y estado límite están definidos en el cumplimiento del Documento Básico SE.

Los valores de los coeficientes parciales de seguridad de los materiales ( $g_c$  y  $g_s$ ) para el estudio de los Estados Límite Últimos son los que se indican a continuación:

#### Hormigones

Elemento	Hormigón	$f_{ck}$ (MPa)	$g_c$	Árido		$E_c$ (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	27264

#### Aceros en barras

Elemento	Acero	$f_{yk}$ (MPa)	$g_s$
Todos	B 500 SD	500	1.15

#### Recubrimientos

Vigas de cimentación (geométricos): 4.0 cm

Zapatas y encepados (geométricos): Superior: 5.0 cm, Inferior: 5.0 cm y Lateral: 8.0 cm

#### 3.1.1.7. Elementos estructurales de acero (DB SE A)

##### 3.1.1.7.1. Generalidades

Se comprueba el cumplimiento del presente Documento Básico para aquellos elementos realizados con acero.

En el diseño de la estructura se contempla la seguridad adecuada de utilización, incluyendo los aspectos relativos a la durabilidad, fabricación, montaje, control de calidad, conservación y mantenimiento.



### **3.1.1.7.2. Bases de cálculo**

Para verificar el cumplimiento del apartado 3.2 del Documento Básico SE, se ha comprobado:

La estabilidad y la resistencia (estados límite últimos)

La aptitud para el servicio (estados límite de servicio)

#### **Estados límite últimos**

La determinación de la resistencia de las secciones se hace de acuerdo a lo especificado en el capítulo 6 del documento DB SE A, partiendo de las esbelteces, longitudes de pandeo y esfuerzos actuantes para todas las combinaciones definidas en la presente memoria, teniendo en cuenta la interacción de los mismos y comprobando que se cumplen los límites de resistencia establecidos para los materiales seleccionados.

Se ha comprobado además, la resistencia al fuego de los perfiles metálicos aplicando lo indicado en el Anejo D del documento DB SI.

#### **Estados límite de servicio**

Se comprueba que todas las barras cumplen, para las combinaciones de acciones establecidas en el apartado 4.3.2 del Documento Básico SE, con los límites de deformaciones, flechas y desplazamientos horizontales.

### **3.1.1.7.3. Durabilidad**

Los perfiles de acero están protegidos de acuerdo a las condiciones de uso y ambientales y a su situación, de manera que se asegura su resistencia, estabilidad y durabilidad durante el periodo de vida útil, debiendo mantenerse de acuerdo a las instrucciones de uso y plan de mantenimiento correspondiente.

### **3.1.1.7.4. Materiales**

Los coeficientes parciales de seguridad utilizados para las comprobaciones de resistencia son:

$g_{M0}$  = 1,05 coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material.

$g_{M1}$  = 1,05 coeficiente parcial de seguridad relativo a los fenómenos de inestabilidad.

$g_{M2}$  = 1,25 coeficiente parcial de seguridad relativo a la resistencia última del material o sección, y a la resistencia de los medios de unión.



### Características de los aceros empleados

Los aceros empleados en este proyecto se corresponden con los indicados en la norma UNE EN 10025: Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general.

Las propiedades de los aceros utilizados son las siguientes:

Módulo de elasticidad longitudinal (E): 210.000 N/mm<sup>2</sup>

Módulo de elasticidad transversal o módulo de rigidez (G): 81.000 N/mm<sup>2</sup>

Coefficiente de Poisson (n): 0.30

Coefficiente de dilatación térmica (a):  $1,2 \cdot 10^{-5} (^{\circ}\text{C})^{-1}$

Densidad (r): 78.5 kN/m<sup>3</sup>

Materiales utilizados							
Material		E	n	G	f <sub>y</sub>	a <sub>t</sub>	g
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
<i>Notación:</i> <i>E: Módulo de elasticidad</i> <i>n: Módulo de Poisson</i> <i>G: Módulo de cortadura</i> <i>f<sub>y</sub>: Límite elástico</i> <i>a<sub>t</sub>: Coeficiente de dilatación</i> <i>g: Peso específico</i>							

#### 3.1.1.7.5. Análisis estructural

El análisis estructural se ha realizado con el modelo descrito en el Documento Básico SE, discretizándose las barras de acero con las propiedades geométricas obtenidas de las bibliotecas de perfiles de los fabricantes o calculadas de acuerdo a la forma y dimensiones de los perfiles.

Los tipos de sección a efectos de dimensionamiento se clasifican de acuerdo a la tabla 5.1 del Documento Básico SE A, aplicando los métodos de cálculo descritos en la tabla 5.2 y los límites de esbeltez de las tablas 5.3, 5.4, y 5.5 del mencionado documento.

La traslacionalidad de la estructura se contempla aplicando los métodos descritos en el apartado 5.3.1.2 del Documento Básico SE A teniendo en consideración los correspondientes coeficientes de amplificación.

#### 3.1.1.8. Muros de fábrica (DB SE F)

No hay elementos estructurales de fábrica.



### **3.1.1.9. Elementos estructurales de madera (DB SE M)**

No hay elementos estructurales de madera.

En Moncada, a 6 de Febrero de 2016

Fdo.: Juan José Ros  
Montiel



## 3.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

### 3.2.1. SI 1 Propagación interior

Uso previsto: Recinto deportivo

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en sectores de incendio DB-SI

- *Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe construir un sector de incendio diferente cuando supere los límites de 500m<sup>2</sup> en zona de alojamiento o uso administrativo, comercial o docente.*
- Si la zona destinada a uso docente no tiene más de una planta, no es preciso que esté compartimentada en sectores de incendio.
- Se recuerda que las zonas de almacenamiento a las que se refiere el ámbito de aplicación del apartado Generalidades de este DB deben constituir uno o varios sectores de incendio diferenciados de las zonas de uso Comercial, en las condiciones que establece la reglamentación específica aplicable al uso industrial.

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos que delimitan sectores de incendios

Para paredes y techos que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto Deportivo, se exige una resistencia a fuego en plantas sobre rasante, con altura de evacuación no superior a 15 m: EI60.

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

En las zonas ocupables, las cuales incluyen tanto las de permanencia de personas como las de circulación que no sean protegidas, y excluye el interior de viviendas, se exige una reacción al fuego en techos y paredes de C-s2,d0, y en suelos EFL.

#### Locales y zonas de riesgo especial.

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1 de la sección SI 1 del DB-SI. Los locales así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de la sección SI 1 del DB-SI.

Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de la compartimentación, establecidas en este DB.

A los efectos de este DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.



## SECTOR 1 – Pabellón gimnasio

No dispone de locales ni zonas de riesgo especial.

Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en los edificios, según se indica en la tabla 2.2:

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios (2)			
Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura Portante (2)	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y que techos (3) separan la zona del resto del edificio (2)/(4)	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	SI	SI
Puertas de comunicación con el resto del edificio (5)	EI245-C5	2 x EI230-C5	2 x EI230-C5
Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local (6)	≤25 m (7)	≤25 m (7)	≤25 m (7)

Las condiciones de reacción al fuego de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4 de esta Sección.

El tiempo de resistencia al fuego no debe ser menor que el establecido para la estructura portante del conjunto del edificio, de acuerdo con el apartado SI 6, excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

Excepto en los locales destinados a albergar instalaciones y equipos, puede adoptarse como alternativa el tiempo equivalente de exposición al fuego determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.

Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma resistencia al fuego que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la resistencia al fuego R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

Considerando la acción del fuego en el interior del recinto. La resistencia al fuego del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.

Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.



Ya que se limita a un máximo de tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas (ventiladas) se cumple el apartado 3.2 de la sección SI 1 del DB-SI.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc. Mediante la disposición de un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t (í?o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.

### 3.2.2. SI 1 Propagación exterior

- Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI120.
- Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, los puntos de fachada del edificio considerado que no sean al menos EI60, cumplirán una distancia  $d$ . En este caso, al tratarse de un ángulo de 180° entre ambos edificios, la distancia será de 0,5m entre una zona <EI60 y otra.
- La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3,d2 hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior.

### 3.2.3. SI 3 Evacuación de ocupantes

#### 3.2.1.1. Densidad de ocupación

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1. *Densidad de ocupación* del DB-SI en función de la superficie útil de cada zona. Para el uso previsto como docente, la densidad de ocupación por zonas será:

ZONA, TIPO DE ACTIVIDAD	OCUPACION (m2/persona)
Gimnasio con aparatos	5
Gimnasio sin aparatos	1,5
Vestuario	2
Vestíbulo	2
Sala de máquinas	3

**La ocupación total del gimnasio es de 189 personas**



**Tabla 3.1 Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación**

En plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente, la ocupación no debe exceder de 100 personas. La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no debe exceder los 50m.

**Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de evacuación**

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P/200(1) \geq 0,80m$ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P/200(1) \geq 1,00m$
Escalera no protegida (Evacuación descendente)	$A \geq P / 160$

**Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de evacuación**

Todas las puertas de salida se abrirán en el sentido de la evacuación. Las puertas de apertura automática dispondrán de un sistema tal que, en caso de fallo del mecanismo de apertura, abra la puerta e impida que esta se cierre.

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- En los puntos del recorrido de evacuación se dispondrán rótulos señalizando la salida.
- Se dispondrán luces sobre el interior de las puertas para permitir una mejor evacuación en caso de no haber corriente eléctrica.
- Se dispondrán rótulos que indiquen la existencia de sistemas contra incendios como extintores o mangueras.

Las señales han de ser visibles incluso en caso de fallo del suministro eléctrico.

**Tabla 5.1. Protección de las escaleras**

Para un uso característico del edificio deportivo y con una altura menor a 10m la escalera no será protegida.

#### Puertas situadas en recorridos de evacuación

1. Las puertas previstas como *salida de planta o de edificio* y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras



haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas.

2. Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE EN 179:1997, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría utilicen con frecuencia la puerta considerada, así como, en caso contrario y para puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE- EN 1125:2003 VC1 .

3. Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

- prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de *uso Residencial Vivienda* o de 100 personas en los demás casos, o bien.

- prevista para más de 50 ocupantes del *recinto* o espacio en el que esté situada. Para la determinación del número de personas que se indica en a) y b) se deberán tener en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de esta Sección.

4. Cuando existan puertas giratorias, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual contraguas a ellas, excepto en el caso de que las giratorias sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, incluso en el caso de fallo de suministro eléctrico, mediante la aplicación manual de una fuerza no superior a 140 N. La anchura útil de este tipo de puertas y de las de giro automático después de su abatimiento, debe estar dimensionada para la evacuación total prevista.

5. Las puertas de apertura automática dispondrán de un sistema tal que, en caso de fallo del mecanismo de apertura o del suministro de energía, abra la puerta e impida que ésta se cierre, o bien que, cuando sean abatibles, permita su apertura manual. En ausencia de dicho sistema, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual que cumplan las condiciones indicadas en el párrafo anterior.

#### Señalización de los medios de evacuación

1) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

2) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

3) Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

4) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales indicativas de dirección de los recorridos, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.



Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

5) En los recorridos de evacuación, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación se dispondrá la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

6) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de la sección 3 del DB-SI.

7) El tamaño de las señales será:

- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

#### Control del humo de incendio

Se cumplen las condiciones de evacuación de humos pues no existe ningún caso en el que sea necesario.

### **3.2.4. SI 4 Instalaciones de protección contra incendios**

#### **Dotación de instalaciones de protección contra incendio**

El local debe disponer de un extintor portátil cada 15 metros de recorrido desde el origen de la evacuación. La eficacia de estos extintores será de 21<sup>a</sup>-113B.

El local debe disponer de una boca de incendio equipada cada 500m<sup>2</sup>.

El local debe disponer de un sistema de detección de incendios por superar 1000m<sup>2</sup>

#### Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección existentes contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se señalizan mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 con este tamaño:

- 210 x 210 mm. cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- 420 x 420 mm. cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- 594 x 594 mm. cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.



Las señales existentes son visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal y cuando son fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en la norma UNE 23035 - 4:1999.

### **3.2.5. SI 5 Intervención de los bomberos**

#### **Accesibilidad por fachada**

De acuerdo a lo establecido en el apartado 2 de la sección SI5 del DB-SI, las fachadas de los edificios y locales deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

- a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m.
- b) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada.
- c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

En nuestro caso, tanto el local como el edificio donde se encuentra integrado el mismo, cumplen con las especificaciones anteriormente expuestas, tal y como se muestra en los planos del anexo del presente documento.

### **3.2.6. SI 6 Resistencia al fuego de la estructura**

#### **Elementos estructurales principales:**

El DB-SI, en su sección SI6, define las condiciones que debe mantener un elemento constructivo cuando se le exija estabilidad al fuego (R) o resistencia al fuego (EI). Estas condiciones deben permanecer durante el tiempo establecido en el ensayo normalizado según UNE 23093.

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si: a) alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura, o b) soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

De acuerdo a lo establecido en la tabla 3.1 anteriormente citada, dado que no existen zonas de riesgo especial, la resistencia al fuego de los elementos estructurales para este caso, local comercial, debe ser R90.

En nuestro caso, se ha calculado la resistencia al fuego del pilar y la viga más desfavorable, así como la resistencia de la fachada, la medianera y el forjado del local. Hemos comprobado que todos los elementos estructurales cumplen con las exigencias impuestas por la norma.



### **Elementos estructurales secundarios:**

Los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio, como puede ser el caso de pequeñas entreplantas o de suelos o escaleras de construcción ligera, etc., no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

### **Perfiles de acero**

Norma: CTE DB SI. Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero. Resistencia requerida: R 90

Revestimiento de protección: Proyectado de fibras minerales

Densidad: 300.0 kg/m<sup>3</sup>

Conductividad: 0.12 W/(m·K)

Calor específico: 1200.00 J/(kg·K)

El espesor mínimo necesario de revestimiento para cada barra se indica en la tabla de comprobación de resistencia.

En Moncada, a 6 de Febrero de 2016

Fdo.: Juan José Ros  
Montiel



### 3.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y SEGURIDAD

#### 3.3.1. Aplicación del DB SUA.

Se trata de un edificio/establecimiento/zona de uso principal industrial, al que se aplica preferentemente la reglamentación de seguridad industrial y de seguridad en el trabajo en las zonas de actividad propiamente industrial, y, subsidiariamente, en las que establece el DB SUA que sean compatibles con la actividad industrial de cada zona. En las zonas de actividad no industrial (otros usos, como oficinas, vestuarios, comedor, etc.) se aplican las condiciones que establece el DB SUA para cada uso.

#### 3.3.2. SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

##### 3.3.2.1. Discontinuidades en el pavimento

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Resaltos en juntas	$\leq 4 \text{ mm}$	0 mm
<input checked="" type="checkbox"/> Elementos salientes del nivel del pavimento	$\leq 12 \text{ mm}$	0 mm
<input checked="" type="checkbox"/> Ángulo entre el pavimento y los salientes que exceden de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas	$\leq 45^\circ$	0°
<input checked="" type="checkbox"/> Pendiente máxima para desniveles de 50 mm como máximo, excepto para acceso desde espacio exterior	$\leq 25\%$	0 %
<input checked="" type="checkbox"/> Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	$\varnothing \leq 15 \text{ mm}$	0 mm
<input type="checkbox"/> Altura de las barreras de protección usadas para la delimitación de las zonas de circulación	$\geq 0.8 \text{ m}$	
<input type="checkbox"/> Número mínimo de escalones en zonas de circulación que no incluyen un itinerario accesible Excepto en los casos siguientes: a) en zonas de uso restringido, b) en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda, c) en los accesos y en las salidas de los edificios, d) en el acceso a un estrado o escenario.	3	

##### 3.3.2.2. Desniveles

##### 3.3.2.2.1. Protección de los desniveles

<input checked="" type="checkbox"/> Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota 'h'	$h \geq 550 \text{ mm}$
---	-------------------------

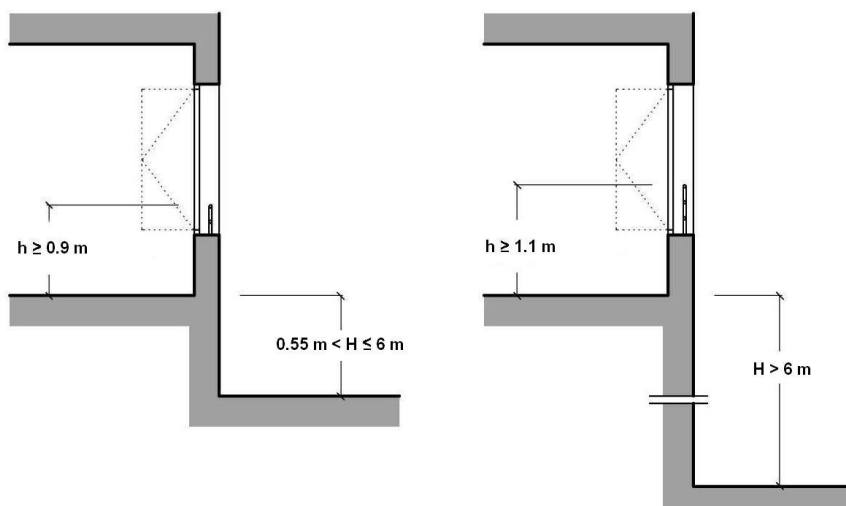
<input checked="" type="checkbox"/> Señalización visual y táctil en zonas de uso público	$h \leq 550 \text{ mm}$ Diferenciación a 250 mm del borde
--	--

### 3.3.2.2.2. Características de las barreras de protección

#### 3.3.2.2.2.1. Altura

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Diferencias de cota de hasta 6 metros	<sup>3</sup> 900 mm	1100 mm
<input type="checkbox"/> Otros casos	<sup>3</sup> 1100 mm	
<input type="checkbox"/> Huecos de escalera de anchura menor que 400 mm	<sup>3</sup> 900 mm	

Medición de la altura de la barrera de protección (ver gráfico)



#### 3.3.2.2.2.2. Resistencia

Resistencia y rigidez de las barreras de protección frente a fuerzas horizontales  
Ver tablas 3.1 y 3.2 (Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)

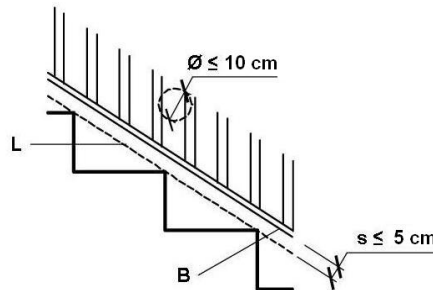
#### 3.3.2.2.2.3. Características constructivas

	NORMA	PROYECTO
No son escalables		
<input checked="" type="checkbox"/> No existirán puntos de apoyo en la altura accesible ( $H_a$ )	$300 \leq H_a \leq 500 \text{ mm}$	
<input checked="" type="checkbox"/> No existirán salientes de superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo en la altura accesible	$500 \leq H_a \leq 800 \text{ mm}$	





<input checked="" type="checkbox"/>	Limitación de las aberturas al paso de una esfera	$\varnothing \leq 100 \text{ mm}$	0 mm
<input checked="" type="checkbox"/>	Altura de la parte inferior de la barandilla	$\leq 50 \text{ mm}$	0 mm

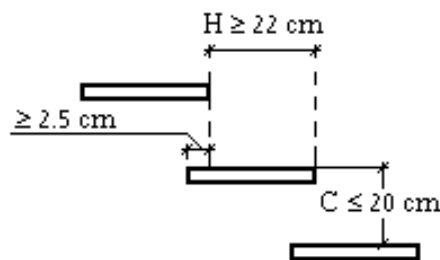


### 3.3.2.3. Escaleras y rampas

#### 3.3.2.3.1. Escaleras de uso restringido

- ☐ Escalera de trazado lineal

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Ancho del tramo	$\geq 0.8 \text{ m}$	1m
<input type="checkbox"/> Altura de la contrahuella	$\leq 20 \text{ cm}$	17cm
<input type="checkbox"/> Ancho de la huella	$\geq 22 \text{ cm}$	30cm

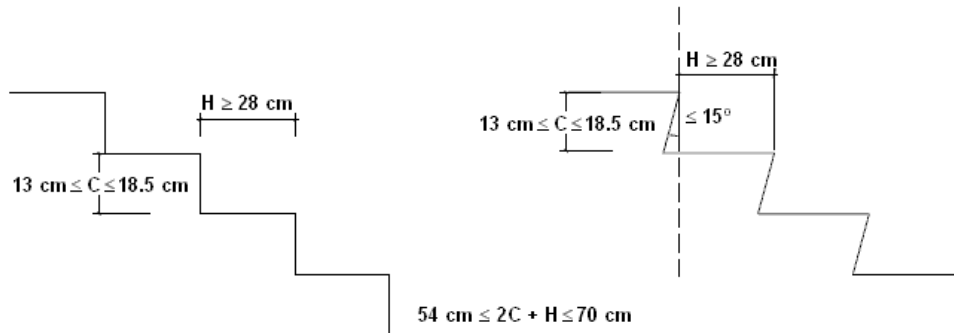


#### 3.3.2.3.2. Escaleras de uso general

##### 3.3.2.3.2.1. Peldaños

- ☒ Tramos rectos de escalera

	NORMA	PROYECTO
Huella	$\geq 280 \text{ mm}$	280 mm
Contrahuella	$130 \leq C \leq 185 \text{ mm}$	160 mm
Contrahuella	$540 \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$	



### 3.3.2.3.2.2. Tramos

	NORMA	PROYECTO
☒ Número mínimo de peldaños por tramo	3	4
☒ Altura máxima que salva cada tramo	$\leq 3,20$ m	2.50 m
☒ En una misma escalera todos los peldaños tienen la misma contrahuella		CUMPLE
☒ En tramos rectos todos los peldaños tienen la misma huella		CUMPLE
☒ En tramos curvos, todos los peldaños tienen la misma huella medida a lo largo de toda línea equidistante de uno de los lados de la escalera		CUMPLE
☒ En tramos mixtos, la huella medida en el tramo curvo es mayor o igual a la huella en las partes rectas		CUMPLE

Anchura útil (libre de obstáculos) del tramo

	NORMA	PROYECTO
☒ Uso deportivo	1000 mm	CUMPLE

### 3.3.2.3.2.3. Mesetas

☐ Entre tramos de una escalera con la misma dirección:

	NORMA	PROYECTO
Anchura de la meseta	$\geq$ Anchura de la escalera	1m
Longitud de la meseta, medida sobre su eje	$\geq 1000$ mm	1,5m



### 3.3.2.3.2.4. Pasamanos

Pasamanos continuo:

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Obligatorio en un lado de la escalera	Desnivel salvado $\geq 550$ mm	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> Obligatorio en ambos lados de la escalera	Anchura de la escalera $\geq 1200$ mm	CUMPLE

Pasamanos intermedio:

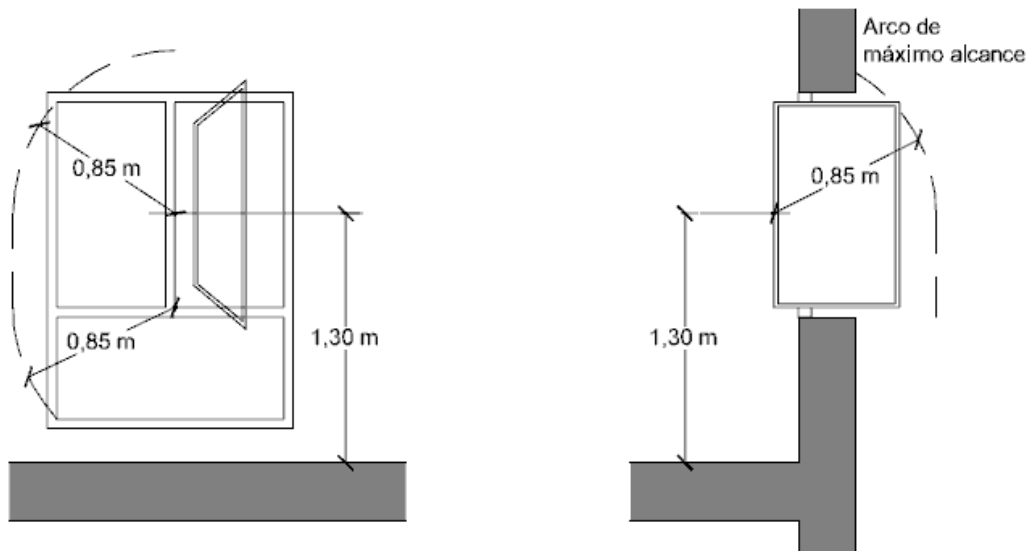
	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Son necesarios cuando el ancho del tramo supera el límite de la norma	$\geq 2400$ mm	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> Separación entra pasamanos intermedios	$\leq 2400$ mm	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> Altura del pasamanos	$900 \leq H \leq 1100$ mm	900 mm

Configuración del pasamanos:

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Firme y fácil de asir		
<input checked="" type="checkbox"/> Separación del paramento vertical	$\geq 40$ mm	50 mm
El sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano		

### 3.3.2.4. Limpieza de los acristalamientos exteriores

Se cumplen las limitaciones geométricas para el acceso desde el interior (ver figura).		
Dispositivos de bloqueo en posición invertida en acristalamientos reversibles		



### 3.3.3. SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

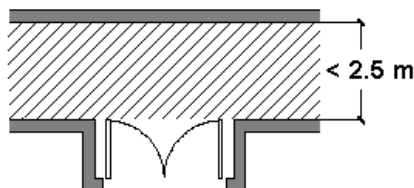
#### 3.3.3.1. Impacto

##### 3.3.3.1.1. Impacto con elementos fijos:

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Altura libre en zonas de circulación de uso restringido	$\geq 2 \text{ m}$	3.25 m
<input checked="" type="checkbox"/> Altura libre en zonas de circulación no restringidas	$\geq 2.2 \text{ m}$	3.25 m
<input checked="" type="checkbox"/> Altura libre en umbrales de puertas	$\geq 2 \text{ m}$	2.1 m
<input type="checkbox"/> Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación	$\geq 2.2 \text{ m}$	
<input type="checkbox"/> Vuelo de los elementos salientes en zonas de circulación con altura comprendida entre 0.15 m y 2 m, medida a partir del suelo.	$\leq .15 \text{ m}$	
<input type="checkbox"/> Se disponen elementos fijos que restringen el acceso a elementos volados con altura inferior a 2 m.		

##### 3.3.3.1.2. Impacto con elementos practicables:

<input type="checkbox"/> En zonas de uso general, el barrido de la hoja de puertas laterales a vías de circulación no invade el pasillo si éste tiene una anchura menor que 2,5 metros.		
---	--	--

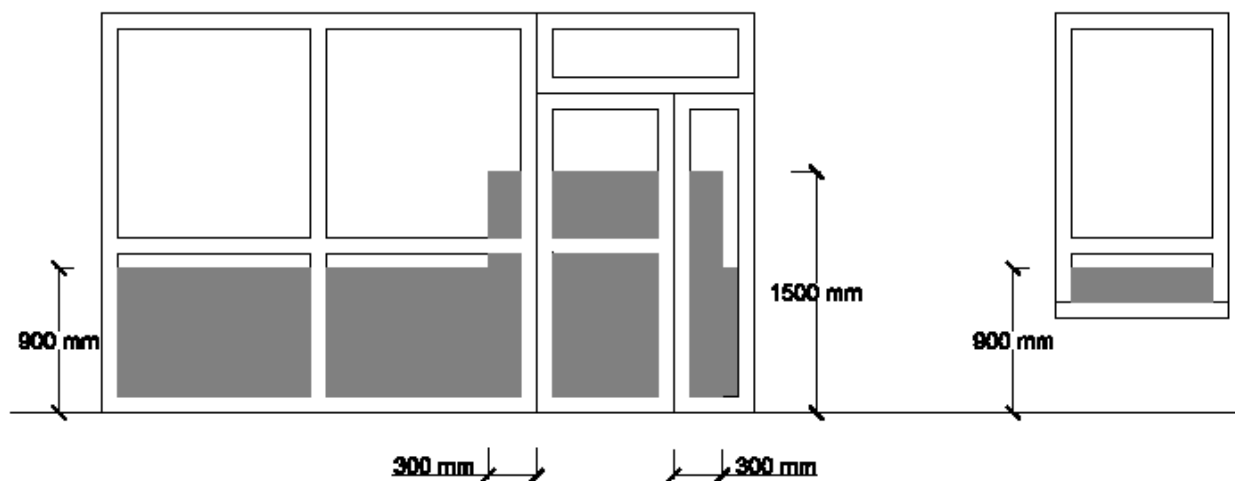


### 3.3.3.1.3. Impacto con elementos frágiles:

<input checked="" type="checkbox"/>	Superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto con barrera de protección	SUA 1, Apartado 3.2
-------------------------------------	--	---------------------

Resistencia al impacto en superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección:

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Diferencia de cota entre ambos lados de la superficie acristalada entre 0,55 m y 12 m	Nivel 2	
<input type="checkbox"/> Diferencia de cota entre ambos lados de la superficie acristalada mayor que 12 m	Nivel 1	
<input checked="" type="checkbox"/> Otros casos	Nivel 3	Nivel 1



### 3.3.4. SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

- Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el interior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.



- En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior, fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

- La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

- Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

### 3.3.5. SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

#### 3.3.5.1. Alumbrado normal en zonas de circulación

			NORMA	PROYECTO
Zona			Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	20	
		Resto de zonas	20	
	Para vehículos o mixtas		20	
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	100	
		Resto de zonas	100	100
	Para vehículos o mixtas		50	
Factor de uniformidad media			$f_u \geq 40 \%$	40 %

#### 3.3.5.2. Alumbrado de emergencia

##### Dotación:

Contarán con alumbrado de emergencia:

<input checked="" type="checkbox"/>	Recorridos de evacuación
<input type="checkbox"/>	Aparcamientos cuya superficie construida exceda de 100 m <sup>2</sup>
<input checked="" type="checkbox"/>	Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
<input type="checkbox"/>	Locales de riesgo especial
<input checked="" type="checkbox"/>	Lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado
<input checked="" type="checkbox"/>	Las señales de seguridad



### Disposición de las luminarias:

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Altura de colocación	$h \geq 2 \text{ m}$	$H = 3.37 \text{ m}$

Se dispondrá una luminaria en:

<input checked="" type="checkbox"/>	Cada puerta de salida.
<input type="checkbox"/>	Señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad.
<input checked="" type="checkbox"/>	Puertas existentes en los recorridos de evacuación.
<input checked="" type="checkbox"/>	Escaleras (cada tramo recibe iluminación directa).
<input checked="" type="checkbox"/>	En cualquier cambio de nivel.
<input checked="" type="checkbox"/>	En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

### Características de la instalación:

Será fija.
Dispondrá de fuente propia de energía.
Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal.
El alumbrado de emergencia en las vías de evacuación debe alcanzar, al menos, el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de 5 segundos y el 100% a los 60 segundos.

### Condiciones de servicio que se deben garantizar (durante una hora desde el fallo):

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Vías de evacuación de anchura $\leq 2\text{m}$	Iluminancia en el eje central $\geq 1 \text{ lux}$ Iluminancia en la banda $\geq 0.5 \text{ luxes}$	1 lux 0.5 luxes
<input type="checkbox"/> Vías de evacuación de anchura $> 2\text{m}$	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura $\leq 2\text{m}$	

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Relación entre iluminancia máxima y mínima a lo largo de la línea central	$\leq 40:1$	7:1
Puntos donde estén situados: equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios y cuadros de distribución del alumbrado.	Iluminancia $\geq 5 \text{ luxes}$	
Valor mínimo del Índice de Rendimiento Cromático (Ra)	$Ra \geq 40$	$Ra = 80.00$



**Iluminación de las señales de seguridad:**

		NORMA	PROYECTO
☒	Luminancia de cualquier área de color de seguridad	$\geq 2 \text{ cd/m}^2$	$3 \text{ cd/m}^2$
☒	Relación entre la luminancia máxima/mínima dentro del color blanco o de seguridad	$\leq 10:1$	$10:1$
☒	Relación entre la luminancia $L_{\text{blanca}}$ y la luminancia $L_{\text{color}} > 10$	$\geq 5:1$	$10:1$
		$\leq 15:1$	
☒	Tiempo en el que se debe alcanzar cada nivel de iluminación	$\geq 50\%$ --> 5 s	5 s
		100% --> 60 s	60 s

**3.3.6. SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación**

Las condiciones establecidas en DB SUA 5 son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie.

Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

**3.3.7. SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento**

Esta sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza, las cuales tendrán las características propias de la actividad que se desarrolle.

Quedan excluidas las piscinas de viviendas unifamiliares, así como los baños termales, los centros de tratamiento de hidroterapia y otros dedicados a usos exclusivamente médicos, los cuales cumplirán lo dispuesto en su reglamentación específica.

Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

**3.3.8. SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento**

Esta sección es aplicable a las zonas de uso aparcamiento y a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios, con excepción de los aparcamientos de viviendas unifamiliares.

Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

**3.3.9. SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo****3.3.9.1. Procedimiento de verificación**

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos ( $N_e$ ) sea mayor que el riesgo admisible ( $N_a$ ), excepto cuando la eficiencia 'E' este comprendida entre 0 y 0.8.



### 3.3.9.1.1. Cálculo de la frecuencia esperada de impactos ( $N_e$ )

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$$

siendo

- $N_g$ : Densidad de impactos sobre el terreno (impactos/año, km<sup>2</sup>).
- $A_e$ : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m<sup>2</sup>.
- $C_1$ : Coeficiente relacionado con el entorno.

N <sub>a</sub>	(Moncada)	=	2.00
A <sub>e</sub>	= 8050 m <sup>2</sup>		
C <sub>1</sub>	(aislado) = 1.00		
N <sub>e</sub>	= 0.0187 impactos/año		

### 3.3.9.1.2. Cálculo del riesgo admisible ( $N_a$ )

$$N_a = \frac{5.5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

siendo

- $C_2$ : Coeficiente en función del tipo de construcción.
- $C_3$ : Coeficiente en función del contenido del edificio.
- $C_4$ : Coeficiente en función del uso del edificio.
- $C_5$ : Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio.

$C_2$ (estructura metálica/cubierta metálica) = 0.50
$C_3$ (otros contenidos) = 1.00
$C_4$ (pública concurrencia, sanitario, comercial, docente) = 3.00
$C_5$ (edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, etc.) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave) = 5.00
$N_a = 0.0007$ impactos/año



### 3.3.9.1.3. Verificación

Altura del edificio = 11.0 m <= 43.0 m
$N_e = 0.0187 > N_a = 0.0007$ impactos/año
ES NECESARIO INSTALAR UN SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO

### 3.3.9.2. Descripción de la instalación

#### 3.3.9.2.1. Nivel de protección

Conforme a lo establecido en el apartado anterior, se determina que es necesario disponer una instalación de protección contra el rayo. El valor mínimo de la eficiencia 'E' de dicha instalación se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

$N_a$	=	0.0007
$N_e$	=	0.0187
impactos/año		
E = 0.961		

Como:

$$0.95 \leq 0.961 < 0.98$$

Nivel de protección: II

### 3.3.10. SUA 9 Accesibilidad

#### 3.3.10.1. Condiciones de accesibilidad

Según el punto 2 del apartado 1. Condiciones de accesibilidad: Dentro de los límites del edificio, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura del edificio a las personas con discapacidad, se cumplen las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.



### **3.3.10.1.1. Condiciones funcionales**

#### **3.3.10.1.1.1. Accesibilidad entre plantas del edificio**

Se trata de un edificio en el que no hay que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta otra planta para practicas deportivas no adaptadas, por lo que no es necesario disponer de ascensor accesible o rampa accesible.

#### **3.3.10.1.1.2. Accesibilidad en las plantas del edificio**

El edificio dispone de un itinerario accesible que comunica el acceso accesible a toda planta primera y los vestuarios.

#### **3.3.10.1.1.3. Itinerario accesible**

Los itinerarios accesibles definidos anteriormente cumplen las condiciones exigidas en el Anejo A para los elementos más desfavorables, tal y como se justifica a continuación:

##### ***Desniveles***

No se disponen escalones

##### ***Pavimento (En Planta)***

Se han dispuesto felpudos y moquetas en el suelo empotrados en el suelo.

En Moncada, a 6 de Febrero de 2016

Fdo.: Juan José Ros  
Montiel



### 3.4. SALUBRIDAD

#### 3.4.1. HS 1 Protección frente a la humedad

##### 3.4.1.1. Suelos

###### 3.4.1.1.1. Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.3 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua depende de la posición relativa de cada suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático.

Coeficiente de permeabilidad del  $K_s$ :  $1 \times 10^{-4} \text{ cm/s}^{(1)}$

###### 3.4.1.1.2. Condiciones de las soluciones constructivas

###### Solera

###### C2+C3

Presencia de agua: **Baja**  
Grado de impermeabilidad: **2<sup>(1)</sup>**  
Tipo de suelo: **Solera<sup>(2)</sup>**  
Tipo de intervención en el **Subbase<sup>(3)</sup>**

*Notas:*

<sup>(1)</sup> Este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

Constitución del suelo:

C2 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

C3 Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

###### 3.4.1.1.3. Puntos singulares de los suelos

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Encuentros del suelo con los muros:

- En los casos establecidos en la tabla 2.4 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación.

- Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.



Encuentros entre suelos y particiones interiores:

- Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

### **3.4.1.2. Fachadas y medianeras descubiertas**

#### **3.4.1.2.1. Grado de impermeabilidad**

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas se obtiene de la tabla 2.5 de CTE DB HS 1, en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio, según las tablas 2.6 y 2.7 de CTE DB HS 1.

Clase del entorno en el que está situado el **E1<sup>(1)</sup>**  
Zona pluviométrica de promedios: **IV<sup>(2)</sup>**  
Altura de coronación del edificio sobre el **11.0 m<sup>(3)</sup>**  
Zona eólica: **A<sup>(4)</sup>**  
Grado de exposición al viento: **V3<sup>(5)</sup>**  
Grado de impermeabilidad: **2<sup>(6)</sup>**

*Notas:*

<sup>(1)</sup> Clase de entorno del edificio E1(Terreno tipo V: Centros de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura).

<sup>(2)</sup> Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

<sup>(3)</sup> Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en DB SE-AE.

<sup>(4)</sup> Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.

<sup>(5)</sup> Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3 de HS1, CTE.

<sup>(6)</sup> Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.

#### **3.4.1.2.2. Condiciones de las soluciones constructivas**

**fachada**

**R3+C2**

Revestimiento exterior: **Sí**  
Grado de impermeabilidad **5 (R3+C1, Tabla 2.7, CTE DB HS1)**

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R3 El revestimiento exterior debe tener una resistencia muy alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- Revestimientos continuos de las siguientes características:
- Estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo;
- Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;



- Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-
- Proyecto de actividad para gimnasio-

- Permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
- Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo;
- Estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.
- Revestimientos discontinuos fijados mecánicamente de alguno de los siguientes elementos dispuestos de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas:
  - Escamas: elementos manufacturados de pequeñas dimensiones (pizarra, piezas de fibrocemento, madera, productos de barro);
  - Lamas: elementos que tienen una dimensión pequeña y la otra grande (lamas de madera, metal);
  - Placas: elementos de grandes dimensiones (fibrocemento, metal);
  - Sistemas derivados: sistemas formados por cualquiera de los elementos discontinuos anteriores y un aislamiento térmico.

#### **3.4.1.2.3. Puntos singulares de las fachadas**

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Juntas de dilatación:

Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas de DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

#### **Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas**

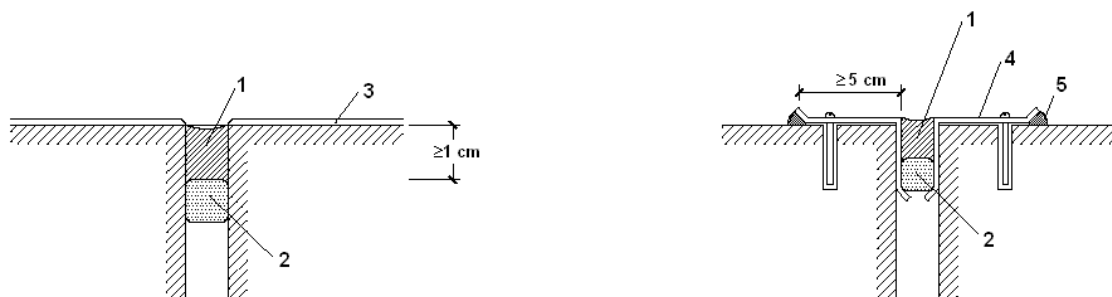
<b>Tipo de fábrica</b>	<b>Distancia entre las juntas</b>
de piedra natural	30
de piezas de hormigón celular en autoclave	22
de piezas de hormigón ordinario	20
de piedra artificial	20
de piezas de árido ligero (excepto piedra pómez o arcilla)	20
de piezas de hormigón ligero de piedra pómez o arcilla	15

- En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una



elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas debe enrasarse con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, deben disponerse las mismas de tal forma que éstas cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa debe fijarse mecánicamente en dicha banda y sellarse su extremo correspondiente (véase la siguiente figura).

El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

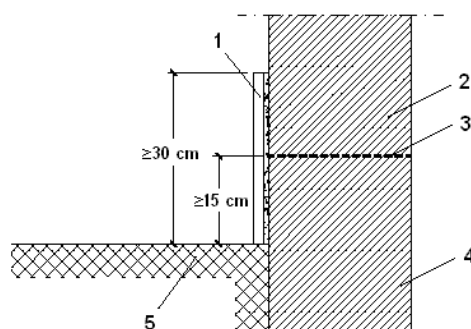


1. Sellante
2. Relleno
3. Enfoscado
4. Chapa
5. Sellado

Arranque de la fachada desde la cimentación:

- Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto (véase la siguiente figura).

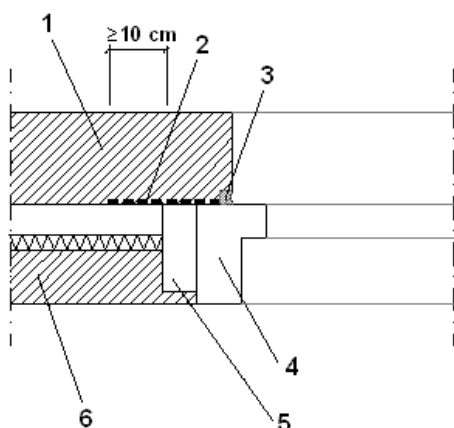


1. Zócalo
2. Fachada
3. Barrera impermeable
4. Cimentación
5. Suelo exterior

- Cuando no sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad o disponiendo un sellado.

Encuentro de la fachada con la carpintería:

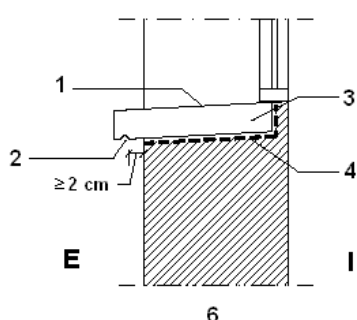
Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.



1.Hoja principal  
2.Barrera impermeable  
3.Sellado  
4.Cerco  
5.Precerco  
6.Hoja interior

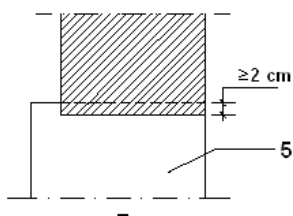
- Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discorra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.

- El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo (véase la siguiente figura).



La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

1.Pendiente hacia el exterior  
2.Goterón  
3.Vierteaguas  
4.Barrera impermeable  
5.Vierteaguas  
6.Sección  
7.Plantal Interior  
E.Exterior





#### Antepechos y remates superiores de las fachadas:

- Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- Las albardillas deben tener una inclinación de  $10^\circ$  como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de  $10^\circ$  como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

#### Anclajes a la fachada:

- Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

#### Aleros y cornisas:

- Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de  $10^\circ$  como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben
  - a) Ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;
  - b) Disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;
  - c) Disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.
- En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.



### 3.4.1.3. Cubiertas inclinadas

#### 3.4.1.3.1. Condiciones de las soluciones constructivas

##### cubierta

##### Formación de pendientes:

Descripción:	<b>Tablero multicapa sobre entramado estructural</b>
Pendiente:	<b>22 %</b>

##### Aislante térmico<sup>(1)</sup>:

Material aislante térmico:	<b>Poliestireno extruido [0.031 W/[mK]]</b>
Espesor:	<b>8 cm<sup>(2)</sup></b>
Barrera contra el vapor:	<b>Polipropileno con un 25% de fibra de vidrio</b>

##### Tipo de impermeabilización:

Descripción:	<b>Material bituminoso/bituminoso modificado</b>
--------------	--

##### Notas:

<sup>(1)</sup> Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.

<sup>(2)</sup> Debe disponerse una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.

##### Sistema de formación de pendientes

- El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

- Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

##### Aislante térmico:

- El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.

- Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

- Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

##### Capa de impermeabilización:

- Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.
- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados:
- Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.
- Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.
- Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

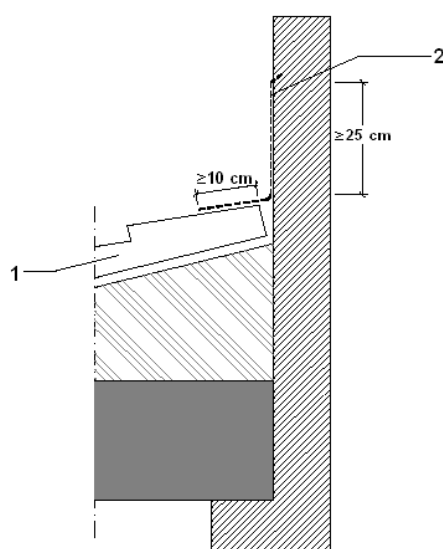
#### 3.4.1.3.2. Puntos singulares de las cubiertas inclinadas

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical:

- En el encuentro de la cubierta con un paramento vertical deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas.
- Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón y realizarse según lo dispuesto en el apartado 2.4.4.2.9 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

Cuando el encuentro se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro (véase la siguiente figura).



1. Piezas de tejado 2. Elemento de protección del paramento vertical



#### Alero:

- Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero.
- Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalde de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

#### Borde lateral:

- En el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

#### Cumbreras y limatesas:

- En las cumbreras y limatesas deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.
- Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa deben fijarse.
- Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

#### Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:

- Los elementos pasantes no deben disponerse en las limahoyas.
- La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante debe resolverse de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo.
- En el perímetro del encuentro deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

#### Lucernarios:

- Deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por debajo y prolongarse 10 cm como mínimo.

#### Anclaje de elementos:

- Los anclajes no deben disponerse en las limahoyas.

- Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

Canalones:

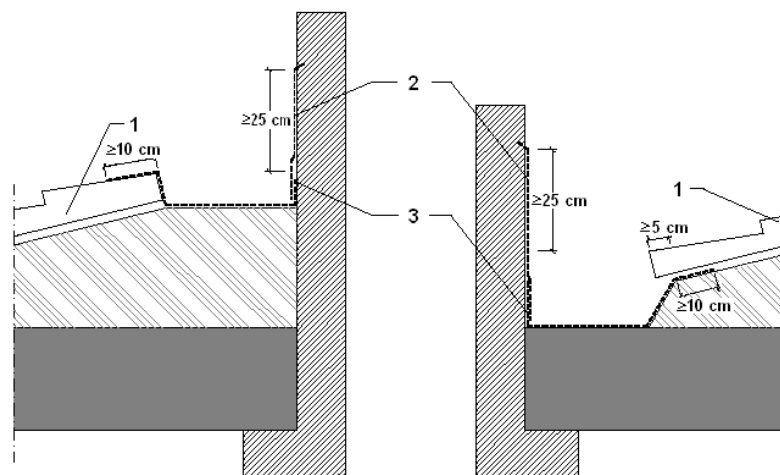
- Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

- Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.

- Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.

- Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

Elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas (véase la siguiente figura).



1. Piezas de tejado
2. Elemento de protección del paramento
3. Elemento de protección del canalón

- Cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:

a) Cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (véase la siguiente figura);

b) Cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (véase la siguiente figura);





-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

- Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que:

a) El ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo;

b) La separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo.

c) El ala inferior del canalón debe ir por encima de las piezas del tejado

### 3.4.2. HS 4 Suministro de agua

#### 3.4.2.1. Acometidas

Tubo de polietileno PE 100, PN=25 atm, según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	$L_r$ (m)	$L_t$ (m)	$Q_b$ (m³/h)	K	Q (m³/h)	h (m.c.a.)	$D_{int}$ (mm)	$D_{com}$ (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	$P_{ent}$ (m.c.a.)	$P_{sal}$ (m.c.a.)
1-2	0.81	0.97	31.68	0.25	7.98	0.30	36.20	50.00	2.15	0.13	39.50	39.07
Abreviaturas utilizadas												
$L_r$	Longitud medida sobre planos						$D_{int}$	Diámetro interior				
$L_t$	Longitud total de cálculo ( $L_r + L_{eq}$ )						$D_{com}$	Diámetro comercial				
$Q_b$	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad ( $Q_b \times K$ )						$P_{ent}$	Presión de entrada				
h	Desnivel						$P_{sal}$	Presión de salida				

#### 3.4.4.2. Tubos de alimentación

Tubo de acero galvanizado según UNE 19048

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	$L_r$ (m)	$L_t$ (m)	$Q_b$ (m³/h)	K	Q (m³/h)	h (m.c.a.)	$D_{int}$ (mm)	$D_{com}$ (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	$P_{ent}$ (m.c.a.)	$P_{sal}$ (m.c.a.)
2-3	11.96	14.35	31.68	0.25	7.98	-0.30	41.90	40.00	1.61	1.00	35.07	33.86
Abreviaturas utilizadas												
$L_r$	Longitud medida sobre planos						$D_{int}$	Diámetro interior				
$L_t$	Longitud total de cálculo ( $L_r + L_{eq}$ )						$D_{com}$	Diámetro comercial				
$Q_b$	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad ( $Q_b \times K$ )						$P_{ent}$	Presión de entrada				
h	Desnivel						$P_{sal}$	Presión de salida				



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

### 3.4.4.3. Grupos de presión

Grupo de presión, con 3 bombas centrífugas multietapas horizontales, con unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 3,3 kW (5).

Cálculo hidráulico de los grupos de presión							
Gp	Q <sub>cal</sub> (m³/h)	P <sub>cal</sub> (m.c.a.)	Q <sub>dis</sub> (m³/h)	P <sub>dis</sub> (m.c.a.)	V <sub>dep</sub> (l)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
5	7.98	32.68	7.98	32.68	24.00	2.18	34.86
Abreviaturas utilizadas							
Gp	Grupo de presión			P <sub>dis</sub>	Presión de diseño		
Q <sub>cal</sub>	Caudal de cálculo			V <sub>dep</sub>	Capacidad del depósito de membrana		
P <sub>cal</sub>	Presión de cálculo			P <sub>ent</sub>	Presión de entrada		

### 3.4.4.4. Instalaciones particulares

#### 3.4.4.4.1. Instalaciones particulares

Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según ISO 15875-2

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T <sub>tub</sub>	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (m³/h)	K	Q (m³/h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	52.99	63.59	31.68	0.25	7.98	5.30	32.60	40.00	2.66	14.85	33.86	13.70
4-5	Instalación interior (F)	9.26	11.11	31.68	0.25	7.98	-4.17	32.60	40.00	2.66	2.60	1.14	2.18
5-6	Instalación interior (F)	12.19	14.63	31.68	0.25	7.98	0.00	32.60	40.00	2.66	3.42	34.86	31.44
6-7	Instalación interior (F)	0.33	0.40	11.34	0.36	4.03	0.00	20.40	25.00	3.42	0.27	31.44	30.67
7-8	Cuarto húmedo (F)	2.40	2.88	11.34	0.36	4.03	0.00	20.40	25.00	3.42	1.94	30.67	28.73
8-9	Cuarto húmedo (F)	0.85	1.02	10.44	0.37	3.85	0.00	20.40	25.00	3.27	0.63	28.73	28.10
9-10	Cuarto húmedo (F)	0.70	0.84	9.54	0.38	3.66	0.00	20.40	25.00	3.11	0.47	28.10	27.63
10-11	Cuarto húmedo (F)	0.40	0.48	8.64	0.40	3.46	0.00	20.40	25.00	2.94	0.24	27.63	27.39



## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

11-12	Cuarto (F)	húmedo	4.65	5.58	4.32	0.54	2.32	0.00	16.20	20.00	3.13	4.23	27.39	23.16
12-13	Cuarto (F)	húmedo	0.95	1.14	3.78	0.57	2.14	0.00	16.20	20.00	2.89	0.74	23.16	22.41
13-14	Cuarto (F)	húmedo	1.00	1.20	3.24	0.60	1.95	0.00	16.20	20.00	2.63	0.66	22.41	21.76
14-15	Cuarto (F)	húmedo	0.95	1.14	2.70	0.65	1.74	0.00	16.20	20.00	2.35	0.51	21.76	21.25
15-16	Cuarto (F)	húmedo	0.95	1.14	2.16	0.70	1.51	0.00	12.40	16.00	3.48	1.48	21.25	19.77
16-17	Cuarto (F)	húmedo	1.90	2.28	1.62	0.77	1.25	0.00	12.40	16.00	2.88	2.08	19.77	17.69
17-18	Cuarto (F)	húmedo	8.80	10.56	1.08	0.87	0.94	0.00	12.40	16.00	2.17	5.69	17.69	12.00
18-19	Cuarto (F)	húmedo	3.10	3.72	0.72	0.96	0.69	0.00	12.40	16.00	1.59	1.13	12.00	10.87
19-20	Puntal (F)		5.05	6.06	0.36	1.00	0.36	0.30	12.40	16.00	0.83	0.57	10.87	10.00

### Abreviaturas utilizadas

$T_{tu}$	<i>Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)</i>	$D_{int}$	<i>Diámetro interior</i>
$L_r$	<i>Longitud medida sobre planos</i>	$D_{co}$	<i>Diámetro comercial</i>
$L_t$	<i>Longitud total de cálculo (<math>L_r + L_{eq}</math>)</i>	$v$	<i>Velocidad</i>
$Q_b$	<i>Caudal bruto</i>	$J$	<i>Pérdida de carga del tramo</i>
$K$	<i>Coefficiente de simultaneidad</i>	$P_{en}$	<i>Presión de entrada</i>
$Q$	<i>Caudal, aplicada simultaneidad (<math>Q_b \times K</math>)</i>	$P_{sa}$	<i>Presión de salida</i>
$h$	<i>Desnivel</i>		

*Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)*

*Punto de consumo con mayor caída de presión ( $S_d$ ): Inodoro con cisterna*

**3.4.4.4.2. Producción de A.C.S.**

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	$Q_{cal}$ (m <sup>3</sup> /h)
Llave de	Acumulador auxiliar de A.C.S.	4.93
Abreviaturas utilizadas		
$Q_{cal}$	Caudal de cálculo	

**3.4.4.4.3. Bombas de circulación**

Cálculo hidráulico de las bombas de circulación			
Ref	Descripción	$Q_{cal}$ (m <sup>3</sup> /h)	$P_{cal}$ (m.c.a.)
	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW	0.34	0.54
Abreviaturas utilizadas			
Ref	Referencia de la unidad de ocupación a la que pertenece la bomba de circulación	$P_{cal}$	Presión de cálculo
$Q_{cal}$	Caudal de cálculo		

**3.4.4.5. Aislamiento térmico**

*Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.*

*Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.*

*Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.*

*Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.*

*Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.*

*Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.*

### 3.4.5. HS 5 Evacuación de aguas

#### 3.4.5.1. Red de aguas residuales

##### Acometida 2

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m³/h)	K	Q <sub>s</sub> (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
39-40	1.46	4.96	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
39-41	1.02	3.66	4.00	75	6.77	1.00	6.77	43.59	1.20	69	75
41-42	1.17	3.02	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
41-43	0.84	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
43-44	0.93	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
36-45	1.14	50.94	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
35-46	2.33	28.05	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
34-47	1.24	55.63	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
59-60	0.85	3.66	4.00	75	6.77	1.00	6.77	43.59	1.20	69	75
60-61	0.76	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
61-62	1.05	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
60-63	1.18	3.06	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
59-64	1.36	4.95	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
57-65	1.14	42.37	4.00	50	6.77	1.00	6.77	-	-	44	50
56-66	1.14	43.91	4.00	50	6.77	1.00	6.77	-	-	44	50
55-67	1.14	45.26	4.00	50	6.77	1.00	6.77	-	-	44	50
54-68	1.14	46.29	4.00	50	6.77	1.00	6.77	-	-	44	50
53-69	1.16	47.04	4.00	50	6.77	1.00	6.77	-	-	44	50
52-70	1.14	51.95	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
51-71	2.35	27.49	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
50-72	1.47	47.37	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
85-86	0.28	5.15	6.00	75	10.15	1.00	10.15	49.87	1.51	69	75
86-87	0.43	2.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
87-88	1.50	2.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
86-89	1.33	2.90	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
85-90	1.44	3.69	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
84-91	1.34	4.68	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
83-92	1.34	5.36	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
82-93	1.38	6.04	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
81-94	1.34	7.12	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
80-95	1.35	7.80	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50



# TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

79-96	1.39	8.33	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
78-97	1.37	9.08	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
77-98	1.38	9.68	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
76-99	1.29	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
75-100	1.36	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
74-101	1.41	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
114-115	0.36	5.15	6.00	75	10.15	1.00	10.15	49.87	1.51	69	75
115-116	1.44	2.69	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
115-117	0.64	2.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
117-118	1.30	2.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
114-119	1.34	4.27	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
113-120	1.43	4.80	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
112-121	1.22	6.40	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
111-122	1.43	6.55	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
110-123	1.21	8.17	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
109-124	1.46	7.37	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
108-125	1.18	9.91	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
107-126	1.50	8.32	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
106-127	1.18	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
105-128	1.19	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
104-129	1.43	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
103-130	1.21	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50

## Abreviaturas utilizadas

L	Longitud medida sobre planos	Qs	Caudal con simultaneidad ( $Q_b \times k$ )
i	Pendiente	Y/D	Nivel de llenado
UDs	Unidades de desague	v	Velocidad
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo	D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto	D <sub>co</sub>	Diámetro comercial
K	Coefficiente de simultaneidad		

## Colectores

Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m³/h)	K	Q <sub>s</sub> (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
23-24	4.17	2.00	146.00	160	247.03	0.15	37.24	41.26	1.46	152	160
24-25	10.11	2.00	146.00	160	247.03	0.15	37.24	41.19	1.46	152	160
25-26	0.40	2.00	146.00	160	247.03	0.15	37.24	41.19	1.46	152	160
26-27	10.68	2.00	146.00	160	247.03	0.15	37.24	41.19	1.46	152	160
27-28	0.40	2.00	146.00	160	247.03	0.15	37.24	41.19	1.46	152	160
28-29	12.01	2.00	146.00	160	247.03	0.15	37.24	41.19	1.46	152	160
29-30	0.40	2.00	146.00	160	247.03	0.15	37.24	41.19	1.46	152	160
30-31	4.06	2.00	146.00	160	247.03	0.15	37.24	41.19	1.46	152	160
31-32	2.77	2.83	104.00	125	175.97	0.18	32.13	49.94	1.61	119	125
32-33	4.68	2.07	21.00	110	35.53	0.45	15.89	44.31	1.20	105	110



## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

33-34	0.89	2.07	21.00	110	35.53	0.45	15.89	44.31	1.20	105	110
34-35	1.55	2.32	16.00	110	27.07	0.50	13.54	39.29	1.20	105	110
35-36	2.63	2.77	11.00	110	18.61	0.58	10.75	33.13	1.20	105	110
36-37	5.29	3.82	6.00	110	10.15	0.71	7.18	24.79	1.20	105	110
37-38	0.20	3.82	6.00	110	10.15	0.71	7.18	24.79	1.20	105	110
38-39	0.84	27.22	6.00	110	10.15	0.71	7.18	15.28	2.40	105	110
32-48	0.78	2.61	41.00	110	69.37	0.32	21.94	49.90	1.42	105	110
48-49	0.40	2.61	41.00	110	69.37	0.32	21.94	49.90	1.42	105	110
49-50	0.37	2.61	41.00	110	69.37	0.32	21.94	49.90	1.42	105	110
50-51	2.11	2.23	36.00	110	60.91	0.33	20.30	49.93	1.31	105	110
51-52	2.75	2.00	31.00	110	52.45	0.35	18.54	48.89	1.23	105	110
52-53	2.42	2.00	26.00	110	43.99	0.38	16.63	45.90	1.20	105	110
53-54	0.66	2.14	22.00	110	37.22	0.41	15.20	42.81	1.20	105	110
54-55	0.64	2.31	18.00	110	30.46	0.45	13.62	39.47	1.20	105	110
55-56	0.60	2.57	14.00	110	23.69	0.50	11.84	35.57	1.20	105	110
56-57	0.61	2.98	10.00	110	16.92	0.58	9.77	30.92	1.20	105	110
57-58	0.30	3.82	6.00	110	10.15	0.71	7.18	24.79	1.20	105	110
58-59	0.84	15.88	6.00	110	10.15	0.71	7.18	17.42	1.99	105	110
32-73	4.69	2.10	42.00	110	71.06	0.28	19.71	49.94	1.28	105	110
73-74	5.21	2.40	42.00	110	71.06	0.28	19.71	48.04	1.34	105	110
74-75	0.54	2.00	39.00	110	65.99	0.29	19.05	49.66	1.24	105	110
75-76	0.52	2.00	36.00	110	60.91	0.30	18.37	48.61	1.23	105	110
76-77	0.99	2.00	33.00	110	55.84	0.32	17.66	47.51	1.22	105	110
77-78	0.49	2.00	30.00	110	50.76	0.33	16.92	46.36	1.21	105	110
78-79	0.42	2.05	27.00	110	45.68	0.35	16.15	44.84	1.20	105	110
79-80	0.47	2.12	24.00	110	40.61	0.38	15.35	43.16	1.20	105	110
80-81	0.45	2.21	21.00	110	35.53	0.41	14.51	41.35	1.20	105	110
81-82	0.54	2.31	18.00	110	30.46	0.45	13.62	39.47	1.20	105	110
82-83	0.45	2.44	15.00	110	25.38	0.50	12.69	37.43	1.20	105	110
83-84	0.37	2.59	12.00	110	20.30	0.58	11.72	35.30	1.20	105	110
84-85	0.35	2.77	9.00	110	15.23	0.71	10.77	33.16	1.20	105	110
31-102	9.99	2.10	42.00	110	71.06	0.28	19.71	49.94	1.28	105	110
102-103	6.53	2.10	42.00	110	71.06	0.28	19.71	49.94	1.28	105	110
103-104	0.50	2.00	39.00	110	65.99	0.29	19.05	49.66	1.24	105	110
104-105	0.58	2.00	36.00	110	60.91	0.30	18.37	48.61	1.23	105	110
105-106	1.11	2.00	33.00	110	55.84	0.32	17.66	47.51	1.22	105	110
106-107	0.51	2.00	30.00	110	50.76	0.33	16.92	46.36	1.21	105	110
107-108	0.39	2.05	27.00	110	45.68	0.35	16.15	44.84	1.20	105	110
108-109	0.42	2.12	24.00	110	40.61	0.38	15.35	43.16	1.20	105	110
109-110	0.38	2.21	21.00	110	35.53	0.41	14.51	41.35	1.20	105	110
110-111	0.25	2.31	18.00	110	30.46	0.45	13.62	39.47	1.20	105	110
111-112	0.63	2.44	15.00	110	25.38	0.50	12.69	37.43	1.20	105	110
112-113	0.37	2.59	12.00	110	20.30	0.58	11.72	35.30	1.20	105	110
113-114	0.40	2.77	9.00	110	15.23	0.71	10.77	33.16	1.20	105	110





Abreviaturas utilizadas			
L	<i>Longitud medida sobre planos</i>	Qs	<i>Caudal con simultaneidad (Qb x k)</i>
i	<i>Pendiente</i>	Y/D	<i>Nivel de llenado</i>
UDs	<i>Unidades de desague</i>	v	<i>Velocidad</i>
D <sub>min</sub>	<i>Diámetro nominal mínimo</i>	D <sub>int</sub>	<i>Diámetro interior comercial</i>
Qb	<i>Caudal bruto</i>	D <sub>co</sub>	<i>Diámetro comercial</i>
K	<i>Coefficiente de simultaneidad</i>		

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D <sub>sal</sub> (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
31	4.06	2.00	160	100x100x105 cm
32	2.77	2.83	125	80x80x95 cm
33	4.68	2.07	110	70x70x85 cm
38	0.20	3.82	110	50x50x50 cm
58	0.30	3.82	110	50x50x50 cm
73	4.69	2.10	110	50x50x50 cm
102	9.99	2.10	110	50x50x50 cm
Abreviaturas utilizadas				
Ref.	<i>Referencia en planos</i>	ic	<i>Pendiente del colector</i>	
Ltr	<i>Longitud entre arquetas</i>	D <sub>sal</sub>	<i>Diámetro del colector de salida</i>	

### 3.4.5.2. Red de aguas pluviales

#### Acometida 1

Canalones								
Tramo	A (m²)	L (m)	i (%)	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico	
							Y/D (%)	v (m/s)
9-10	251.11	25.93	1.00	200	90.00	1.00	-	-
13-14	233.41	25.93	1.00	200	90.00	1.00	-	-
Abreviaturas utilizadas								
A	<i>Área de descarga al canalón</i>	I	<i>Intensidad pluviométrica</i>					
L	<i>Longitud medida sobre planos</i>	C	<i>Coefficiente de escorrentía</i>					
i	<i>Pendiente</i>	Y/D	<i>Nivel de llenado</i>					
D <sub>mi</sub>	<i>Diámetro nominal mínimo</i>	v	<i>Velocidad</i>					



## Acometida 1

Bajantes (canalones)								
Ref.	A (m <sup>2</sup> )	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (m <sup>3</sup> /h)	f	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
7-8	251.11	80	90.00	1.00	22.60	0.367	77	80
8-9	251.11	80	90.00	1.00	22.60	0.367	77	80
11-12	233.41	80	90.00	1.00	21.01	0.351	77	80
12-13	233.41	80	90.00	1.00	21.01	0.351	77	80
16-17	233.41	80	90.00	1.00	21.01	0.351	77	80
17-18	233.41	80	90.00	1.00	21.01	0.351	77	80
20-21	251.11	80	90.00	1.00	22.60	0.367	77	80
21-22	251.11	80	90.00	1.00	22.60	0.367	77	80
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga a la bajante			Q	Caudal			
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo			f	Nivel de llenado			
I	Intensidad pluviométrica			D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial			
C	Coeficiente de escorrentía			D <sub>com</sub>	Diámetro comercial			

## Acometida 1

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D <sub>min</sub> (mm)	Q <sub>c</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
1-2	4.29	2.50	160	87.21	64.44	1.96	152	160
2-3	6.94	2.50	160	87.21	63.21	1.96	154	160
3-4	0.16	2.50	160	87.21	63.21	1.96	154	160
4-5	0.24	2.00	160	43.61	44.36	1.53	154	160
5-6	50.60	2.00	125	43.61	68.01	1.51	119	125
6-7	9.58	2.00	110	22.60	55.04	1.30	105	110
6-11	9.36	2.00	110	21.01	52.64	1.27	105	110
4-15	0.20	497.63	160	21.01	7.81	8.70	154	160
15-16	9.13	2.00	110	21.01	52.64	1.27	105	110
4-19	0.20	519.72	160	22.60	8.00	9.03	154	160
19-20	9.37	2.00	160	22.60	31.14	1.28	154	160
Abreviaturas utilizadas								
L	Longitud medida sobre planos			Y/D	Nivel de llenado			
i	Pendiente			v	Velocidad			
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo			D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial			
Q <sub>c</sub>	Caudal calculado con simultaneidad			D <sub>com</sub>	Diámetro comercial			



## Acometida 1

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D <sub>sal</sub> (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
6	50.60	2.00	125	60x60x70 cm
7	9.58	2.00	110	50x50x50 cm
11	9.36	2.00	110	50x50x50 cm
16	9.13	2.00	110	50x50x50 cm
20	9.37	2.00	160	60x60x50 cm
Abreviaturas utilizadas				
Ref.	Referencia en planos		ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas		D <sub>sal</sub>	Diámetro del colector de salida

En Moncada, a 6 de Febrero de 2016

Fdo.: Juan José Ros  
Montiel



### 3.5. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

#### 3.5.1. Protección frente al ruido

##### 3.5.1.1. Fichas justificativas de la opción general de aislamiento acústico

Las siguientes fichas, correspondientes a la justificación de la exigencia de protección frente al ruido mediante la opción general de cálculo, según el Anejo K.2 del documento CTE DB HR, expresan los valores más desfavorables de aislamiento a ruido aéreo y nivel de ruido de impactos para los recintos del edificio objeto de proyecto, obtenidos mediante software de cálculo analítico del edificio, conforme a la normativa de aplicación y mediante el análisis geométrico de todos los recintos del edificio.

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Protegido	Elemento base		No procede
		Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
De instalaciones		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
De actividad		Elemento base		No procede
		Trasdosado		



Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Habitable	Elemento base		No procede
		Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)(2)</sup> (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		
De instalaciones		Elemento base	m 45. (kg/m²)= 1	D <sub>nT,A</sub> 48 dBA 3 45 dBA
		B.1.1.1. Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM	R <sub>A</sub> (dBA)= 60.0	
	Trasdosado	DR <sub>A</sub> (dBA)= 0		
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana	R <sub>A</sub> = 34 dBA 3 30 dBA	
		puerta		
		Cerramiento	B.1.1.1. Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM	R <sub>A</sub> = 60 dBA 3 50 dBA
De actividad		Elemento base		No procede
		Trasdosado		
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

(1) Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

(2) Sólo en edificios de uso residencial o sanitario

**Elementos de separación horizontales entre:**

Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico	
				en proyecto	exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup>	<b>Protegido</b>	Forjado		<b>No procede</b>	
		Suelo flotante			
		Techo suspendido			
De instalaciones		Forjado		<b>No procede</b>	
		Suelo flotante			
		Techo suspendido			
De actividad		Forjado		<b>No procede</b>	
		Suelo flotante			
		Techo suspendido			
Cualquier recinto	<b>Habitable</b>	Forjado		<b>No procede</b>	



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup>			
	Suelo flotante		
	Techo suspendido		
De instalaciones	Forjado <b>forjado</b>	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 625.0$ $R_A \text{ (dBA)} = 49.0$	$D_{nT,A} = 49 \text{ dBA} \quad 45 \text{ dBA}$
	Suelo flotante <b>b pavi. pavimento</b>	$DR_A \text{ (dBA)} = 0$	
	Techo suspendido <b>F.4_80.C10.MW80.2xP YL</b>	$DR_A \text{ (dBA)} = 0$	
	Forjado <b>Solera</b>	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 370.2$ $L_{n,w} \text{ (dB)} = 74.1$	$L'_{nT,w} = 59 \text{ dB} \quad 60 \text{ dB}$
	Suelo flotante <b>b pavi. pavimento</b>	$DL_w \text{ (dB)} = 0$	
	Techo suspendido	$DL_w \text{ (dB)} = 0$	
De actividad	Forjado		<b>No procede</b>
	Suelo flotante		
	Techo suspendido		

<sup>(1)</sup> Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad



<b>Medianeras:</b>					
<b>Emisor</b>	<b>Recinto receptor</b>	<b>Tipo</b>	<b>Aislamiento acústico</b>		
			<b>en proyecto</b>	<b>exigido</b>	
Exterior	Habitable	medianera - 2	$D_{2m,nT,Atr} =$ 40 dBA	<sup>3</sup>	40 dBA

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados ( $D_{nT,A}$ ,  $L'_{nT,w}$ , y  $D_{2m,nT,Atr}$ ), mostrados en las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico impuestos en el Documento Básico CTE DB HR, calculados mediante la opción general.

<b>Tipo de cálculo</b>	<b>Emisor</b>	<b>Recinto receptor</b>			
		<b>Tipo</b>	<b>Planta</b>	<b>Nombre recinto</b>	<b>del</b>
Ruido aéreo interior entre elementos de separación verticales	De instalaciones	Habitable	Planta baja	3 (Aseo de planta)	
Ruido aéreo interior entre elementos de separación horizontales	De instalaciones	Habitable	Planta 1	5 (Recinto deportivo)	
Ruido de impactos en elementos de separación horizontales	De instalaciones	Habitable	Planta baja	3 (Aseo de planta)	
Ruido aéreo exterior en medianeras		Habitable	Planta 1	7 (Recinto deportivo)	

En  
Moncada, a 6 de Febrero de 2016

Fdo.: Juan José Ros  
Montiel





### 3.6. AHORRO DE ENERGÍA

#### 3.6.1. Aplicación del DB HE.

La contribución solar mínima, determinada en aplicación de la exigencia básica, se cubre mediante el aprovechamiento de energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia generación de calor del edificio.

#### 3.6.2. HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas

##### 3.6.2.1. Exigencia Básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE.

##### 3.6.2.2. Ámbito de aplicación

Para el presente proyecto de ejecución es de aplicación el RITE, ya que las instalaciones térmicas del edificio son instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de ACS (agua caliente sanitaria) que están destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

##### 3.6.2.3. Justificación del cumplimiento de las exigencias técnicas del RITE

La justificación del cumplimiento de las Instrucciones Técnicas I.T.01 "Diseño y dimensionado", I.T.02 "Montaje", I.T.03 "Mantenimiento y uso" e I.T.04 "Inspecciones" se realiza en el apartado correspondiente a la justificación del cumplimiento del RITE.

#### 3.6.5. HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

##### INFORMACIÓN RELATIVA AL EDIFICIO

Tipo de uso: Pública concurrencia			
Potencia límite: 18.00 W/m <sup>2</sup> (Para auditorios, teatros y cines el límite será 15 W/m <sup>2</sup> .)			
Planta	Recinto	Superficie iluminada	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.
		S(m <sup>2</sup> )	P (W)
Planta baja	3 (Aseo de planta)	90	98.00
Planta baja	4 (Aseo de planta)	88	98.00
Planta baja	2 (Sala de máquinas)	42	49.00
Planta baja	1 (Sala de máquinas)	45	49.00
Planta baja	5 (Recinto deportivo)	661	882.00
Planta 1	5 (Recinto deportivo)	90	196.00
Planta 1	6 (Recinto deportivo)	89	196.00



## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

Planta 1	7 (Recinto deportivo)	87	196.00
Planta 1	9 (Recinto deportivo)	576	245.00
Planta 1	3 (Recinto deportivo)	84	196.00
TOTAL		1851	2205.00
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: $P_{\text{tot}}/S_{\text{tot}}$ (W/m <sup>2</sup> ): 1.19			

### INFORMACIÓN RELATIVA A LAS ZONAS

Zonas comunes										
VEEI máximo admisible: 6.00 W/m <sup>2</sup>										
Planta	Recinto	Índice de del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas

K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m <sup>2</sup> )	Em (lux)	UGR	Ra
---	---	----	-------	------	--------------------------	----------	-----	----

Planta alta	3 (Aseo de planta)	1	121	0.80	98.00	0.13	8.40	12.88	13.0	85.0
Planta baja	4 (Aseo de planta)	1	121	0.80	98.00	0.14	8.30	13.33	13.0	85.0

Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas										
VEEI máximo admisible: 4.00 W/m <sup>2</sup>										
Planta	Recinto	Índice de del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas

K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m <sup>2</sup> )	Em (lux)	UGR	Ra
---	---	----	-------	------	--------------------------	----------	-----	----

Planta baja	2 (Sala máquinas)	1	92	0.80	49.00	0.24	9.60	11.91	0.0	85.0
Planta baja	1 (Sala máquinas)	1	107	0.80	49.00	0.23	9.60	11.37	0.0	85.0



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

Espacios deportivos												
VEEI máximo admisible: 4.00 W/m²												
Planta	Recinto	Índice de local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal al mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra
		K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra	T	q (°)
Planta baja	5 (Recinto deportivo)	2	121	0.80	882.00	0.03	5.40	24.44	18.0	85.0	0.00	0.0
Planta 1	5 (Recinto deportivo)	1	122	0.80	196.00	0.20	5.50	39.55	17.0	85.0	0.02	0.0
Planta 1	6 (Recinto deportivo)	1	120	0.80	196.00	0.22	5.10	42.47	18.0	85.0	0.03	0.0
Planta 1	7 (Recinto deportivo)	1	123	0.80	196.00	0.21	5.30	42.12	18.0	85.0	0.00	0.0
Planta 1	9 (Recinto deportivo)	3	33	0.80	245.00	0.11	1.50	27.48	22.0	85.0	0.00	0.0
Planta 1	3 (Recinto deportivo)	1	121	0.80	196.00	0.22	5.50	42.42	18.0	85.0	0.00	0.0

### 3.6.6. HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

#### 3.6.6.1. Determinación de la radiación

Para obtener la radiación solar efectiva que incide sobre los captadores se han tenido en cuenta los siguientes parámetros:

Orientación	NO(240°)
Inclinación	0°

No se prevén sombras proyectadas sobre los captadores.



### 3.6.6.2. Dimensionamiento de la superficie de captación

El dimensionamiento de la superficie de captación se ha realizado mediante el método de las curvas 'f' (F-Chart), que permite realizar el cálculo de la cobertura solar y del rendimiento medio para periodos de cálculo mensuales y anuales.

Se asume un volumen de acumulación equivalente, de forma aproximada, a la carga de consumo diario promedio. La superficie de captación se dimensiona para conseguir una fracción solar anual superior al 50%, tal como se indica en el apartado 2.2.1, 'Contribución solar mínima para ACS y/o piscinas cubiertas', de la sección HE 4 DB-HE CTE.

El valor resultante para la superficie de captación es de 18.90 m<sup>2</sup>, y para el volumen de captación de 1000 l.

Los resultados obtenidos se resumen en la siguiente tabla:

Mes	Radiación global (MJ/m <sup>2</sup> )	Temperatura ambiente diaria (°C)	Demanda (MJ)	Energía auxiliar (MJ)	Fracción solar (%)
Enero	9.07	10	9595.52	7423.60	23
Febrero	12.24	11	8494.04	5613.14	34
Marzo	16.85	12	9212.71	4670.27	49
Abril	21.85	14	8718.07	3068.36	65
Mayo	24.41	17	8625.86	2281.07	74
Junio	26.93	21	7977.15	1414.06	82
Julio	27.65	24	7860.24	1077.96	86
Agosto	23.83	24	7668.84	1731.19	77
Septiembre	19.01	22	7791.92	3001.47	61
Octubre	13.61	18	8447.09	4938.38	42
Noviembre	9.61	13	8730.30	6512.93	25
Diciembre	7.67	11	9404.12	7754.60	18

### 3.6.6.3. Cálculo de la cobertura solar

La energía producida no supera, en ningún mes, el 110% de la demanda de consumo, y no hay una demanda superior al 100% para tres meses consecutivos.

La cobertura solar anual conseguida mediante el sistema es igual al 52%.

### 3.6.6.4. Selección de la configuración básica



La instalación consta de un circuito primario cerrado (circulación forzada) dotado de un sistema de captación con una superficie total de captación de 19 m<sup>2</sup> y de un intercambiador de placas y un acumulador colectivo. Se ha previsto, además, la instalación de un sistema de energía auxiliar.

### **3.6.6.5. Selección del fluido caloportador**

La temperatura histórica en la zona es de -8°C. La instalación debe estar preparada para soportar sin congelación una temperatura de -13°C (5° menos que la temperatura mínima histórica). Para ello, el porcentaje en peso de anticongelante será de 28% con un calor específico de 3.677 KJ/kgK y una viscosidad de 2.843000 mPa·s a una temperatura de 60°C.

### **3.6.6.6. Diseño del sistema de captación**

El sistema de captación estará formado por elementos cuya curva de rendimiento INTA es:

$$\eta = \eta_0 - a_1 \left( \frac{t^e - t^a}{I} \right)$$

donde:

$\eta_0$ : Factor óptico (0.75).

$a_1$ : Coeficiente de pérdida (3.99).

$t^e$ : Temperatura media (°C).

$t^a$ : Temperatura ambiente (°C).

$I$ : Irradiación solar (W/m<sup>2</sup>).

La superficie de apertura de cada captador es de 2.10 m<sup>2</sup>.

La disposición del sistema de captación queda completamente definida en los planos del proyecto.

### **3.6.6.7. Diseño del sistema intercambiador-acumulador**

El volumen de acumulación se ha seleccionado cumpliendo con:

$$50 < (V/A) < 180$$

donde:

A: Suma de las áreas de los captadores.

V: Volumen de acumulación expresado en litros.

Se ha utilizado el siguiente intercambiador de placas:

-Intercambiador de placas de acero inoxidable AISI 316, potencia 10 kW, presión máxima de trabajo 6 bar y temperatura máxima de 100°C



- Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-
- Proyecto de actividad para gimnasio-

Se ha utilizado el siguiente acumulador:

-Acumulador de acero vitrificado, de suelo, 1000 l, 800 mm de diámetro y 2200 mm de altura, forro acolchado con cubierta posterior, aislamiento de poliuretano inyectado libre de CFC y protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio

La relación entre la superficie útil de intercambio del intercambiador incorporado y la superficie total de captación es superior a 0.15 e inferior o igual a 1.

### **3.6.6.8. Diseño del circuito hidráulico**

#### **3.6.6.8.1. Cálculo del diámetro de las tuberías**

Para el circuito primario de la instalación se utilizarán tuberías de cobre.

Para el circuito secundario se utilizarán tuberías de cobre.

El diámetro de las tuberías se selecciona de forma que la velocidad de circulación del fluido sea inferior a 2 m/s. El dimensionamiento de las tuberías se realizará de forma que la pérdida de carga unitaria en las mismas nunca sea superior a 40.00 mm.c.a/m.

#### **3.6.6.8.2. Cálculo de las pérdidas de carga de la instalación**

Deben determinarse las pérdidas de carga en los siguientes componentes de la instalación:

- Captadores
- Tuberías (montantes y derivaciones a las baterías de captadores del circuito primario).
- Intercambiador

### **FÓRMULAS UTILIZADAS**

Para el cálculo de la pérdida de carga, DP, en las tuberías, utilizaremos la formulación de Darcy-Weisbach que se describe a continuación:

$$\Delta P = \lambda \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot 9,81}$$

donde:

- DP: Pérdida de carga (m.c.a).
- λ: Coeficiente de fricción
- L: Longitud de la tubería (m).
- D: Diámetro de la tubería (m).
- v: Velocidad del fluido (m/s).

Para calcular las pérdidas de carga, se le suma a la longitud real de la tubería la longitud equivalente correspondiente a las singularidades del circuito (codos, té, válvulas, etc.). Ésta longitud equivalente corresponde a la longitud de tubería que provocaría una pérdida de carga igual a la producida por dichas singularidades.



De forma aproximada, la longitud equivalente se calcula como un porcentaje de la longitud real de la tubería. En este caso, se ha asumido un porcentaje igual al 15%.

El coeficiente de fricción,  $\lambda$ , depende del número de Reynolds.

Cálculo del número de Reynolds: ( $R_e$ )

$$R_e = \frac{(\rho \cdot v \cdot D)}{\mu}$$

donde:

$R_e$ : Valor del número de Reynolds (adimensional).

$\rho$ : 1000 Kg/m<sup>3</sup>

$v$ : Velocidad del fluido (m/s).

$D$ : Diámetro de la tubería (m).

$\mu$ : Viscosidad del agua (0.001 poises a 20°C).

Cálculo del coeficiente de fricción ( $\lambda$ ) para un valor de  $R_e$  comprendido entre 3000 y  $10^5$  (éste es el caso más frecuente para instalaciones de captación solar):

$$\lambda = \frac{0,32}{R_e^{0,25}}$$

Como los cálculos se han realizado suponiendo que el fluido circulante es agua a una temperatura de 60°C y con una viscosidad de 2.843000 mPa·s, los valores de la pérdida de carga se multiplican por el siguiente factor de corrección:

$$factor = \sqrt[4]{\frac{\mu_{FC}}{\mu_{agua}}}$$

### 3.6.6.8.3. Bomba de circulación

La bomba de circulación necesaria en el circuito primario se debe dimensionar para una presión disponible igual a las pérdidas totales del circuito (tuberías, captadores e intercambiadores). El caudal de circulación tiene un valor de 1130.00 l/h.

La pérdida de presión en el conjunto de captación se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\Delta P_T = \frac{\Delta P \cdot N \cdot (N + 1)}{4}$$

donde:

$\Delta P_T$ : Pérdida de presión en el conjunto de captación.

$\Delta P$ : Pérdida de presión para un captador

$N$ : Número total de captadores



Por tanto, los valores para la pérdida de presión total en el circuito primario y para la potencia de la bomba de circulación, de cada conjunto de captación, son los siguientes:

Conj.	Pérdida de presión total	Potencia de la bomba de circulación
1	38065	0.10

La potencia de cada bomba de circulación se calcula mediante la siguiente expresión:

$$P = C \cdot \Delta p$$

donde:

P: Potencia eléctrica (kW)

C: Caudal (l/s)

Dp: Pérdida total de presión de la instalación (Pa).

En este caso, utilizaremos una bomba de rotor húmedo montada en línea.

La bomba de circulación necesaria en el circuito secundario se debe dimensionar para una presión disponible igual a las pérdidas totales del circuito (tuberías e intercambiadores). El caudal de circulación tiene un valor de 1130.00 l/h.

Por tanto, los valores para la pérdida de presión total en el circuito primario y para la potencia de la bomba de circulación, de cada conjunto de captación, son los siguientes:

Conj. captación	Pérdida de presión total (Pa)	Potencia de la bomba de circulación (kW)
1	20663	0.07

La potencia de cada bomba de circulación se calcula mediante la siguiente expresión:

$$P = C \cdot \Delta p$$

donde:

P: Potencia eléctrica (kW)

C: Caudal (l/s)

Dp: Pérdida total de presión de la instalación (Pa).

En este caso, utilizaremos una bomba de rotor húmedo montada en línea.

#### 3.6.6.8.4. Vaso de expansión

El valor teórico del coeficiente de expansión térmica, calculado según la norma UNE 100.155, es de 0.087. El vaso de expansión seleccionado tiene una capacidad de 5 l.

Para calcular el volumen necesario se ha utilizado la siguiente fórmula:





$$V_t = V \cdot C_e \cdot C_p$$

donde:

$V_t$ : Volumen útil necesario (l).

$V$ : Volumen total de fluido de trabajo en el circuito (l).

$C_e$ : Coeficiente de expansión del fluido.

$C_p$ : Coeficiente de presión

El cálculo del volumen total de fluido en el circuito primario de cada conjunto de captación se desglosa a continuación:

Conj. captación	Vol. tuberías (l)	Vol. captadores (l)	Vol. intercambiadores (l)	Total (l)
1	14.58	10.35	1.00	25.93

Con los valores de la temperatura mínima (-8°C) y máxima (140°C), y el valor del porcentaje de glicol etilénico en agua (28%) se obtiene un valor de ' $C_e$ ' igual a 0.087. Para calcular este parámetro se han utilizado las siguientes expresiones:

$$C_e = fc \cdot (-95 + 1.2 \cdot t) \cdot 10^{-3}$$

donde:

$fc$ : Factor de correlación debido al porcentaje de glicol etilénico.

$t$ : Temperatura máxima en el circuito.

El factor ' $fc$ ' se calcula mediante la siguiente expresión:

$$fc = a \cdot (1.8 \cdot t + 32)^b$$

donde:

$$a = -0.0134 \cdot (G^2 - 143.8 \cdot G + 1918.2) = 17.63$$

$$b = 0.00035 \cdot (G^2 - 94.57 \cdot G + 500.) = -0.48$$

$G$ : Porcentaje de glicol etilénico en agua (28%).

El coeficiente de presión ( $C_p$ ) se calcula mediante la siguiente expresión:

$$C_p = \frac{P_{\max}}{P_{\max} - P_{\min}}$$

donde:

$P_{\max}$ : Presión máxima en el vaso de expansión.

$P_{\min}$ : Presión mínima en el vaso de expansión.



El punto de mínima presión de la instalación corresponde a los captadores solares, ya que se encuentran a la cota máxima. Para evitar la entrada de aire, se considera una presión mínima aceptable de 1.5 bar.

La presión mínima del vaso debe ser ligeramente inferior a la presión de tarado de la válvula de seguridad (aproximadamente 0.9 veces). Por otro lado, el componente crítico respecto a la presión es el captador solar, cuya presión máxima es de 3 bar (sin incorporar el kit de fijación especial).

A partir de las presiones máxima y mínima, se calcula el coeficiente de presión ( $C_p$ ). En este caso, el valor obtenido es de 2.0.

#### **3.6.6.8.5. Purgadores y desaireadores**

El sistema de purga está situado en la batería de captadores. Por tanto, se asume un volumen total de 100.0 cm<sup>3</sup>.

#### **3.6.6.9. Sistema de regulación y control**

El sistema de regulación y control tiene como finalidad la actuación sobre el régimen de funcionamiento de las bombas de circulación, la activación y desactivación del sistema antiheladas, así como el control de la temperatura máxima en el acumulador. En este caso, el regulador utilizado es el siguiente: .

#### **3.6.6.10. Cálculo de la separación entre filas de captadores**

La separación entre filas de captadores debe ser igual o mayor que el valor obtenido mediante la siguiente expresión:

$$d = k \cdot h$$

donde:

d: Separación entre las filas de captadores.

h: Altura del captador.

(Ambas magnitudes están expresadas en las mismas unidades)

'k': Coeficiente adimensional cuyo valor es función de la latitud del emplazamiento y de la orientación del captador y que garantiza 4 horas libres de sombras en el captador en torno al mediodía del solsticio de invierno.

A continuación se muestra el valor del coeficiente 'k' para diferentes latitudes con orientación óptima:

<b>Valor del coeficiente de separación entre las filas de captadores</b>									
Latitud (°)	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Coeficiente k	0.74	0.89	1.06	1.26	1.52	1.85	2.31	3.01	4.2



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

#### **3.6.6.11. Aislamiento**

El aislamiento térmico del circuito primario se realizará mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. El espesor del aislamiento será de 30 mm en las tuberías exteriores y de 20 mm en las interiores.

#### **3.6.7. HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica**

El edificio es de uso residencial por lo que, según el punto 1.1 (ámbito de aplicación) de la Exigencia Básica HE 5, no necesita instalación solar fotovoltaica.

Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

En Moncada, a 6 de Febrero de 2016

Fdo.: Juan José Ros  
Montiel



## **4. RITE-REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIOS**

---



## 4.1. RITE - Reglamento de instalaciones térmicas en edificios

### 4.1.1. Exigencias técnicas

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de forma que:

-Se obtiene una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que son aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo la exigencia de bienestar e higiene.

-Se reduce el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética.

-Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.

#### 4.1.1.1. Exigencia de bienestar e higiene

##### 4.1.1.1.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.14$



A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura verano	de Temperatura invierno	de Humedad interior relativa
Aseo de planta	24	21	50
Recinto deportivo	24	21	50

#### **4.1.1.1.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2**

##### **4.1.1.1.2.1. Categorías de calidad del aire interior**

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

##### **4.1.1.1.2.2. Caudal mínimo de aire exterior**

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

Referencia	Calidad del aire interior	
	IDA / IDA min. (m <sup>3</sup> /h)	Fumador (m <sup>3</sup> /(h·m <sup>2</sup> ))
	Aseo de planta	
Recinto	IDA 3	NO
	Sala de máquinas	



#### 4.1.1.1.2.3. Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Clases de filtración:

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF+F	F7+GF+F	F5 + F7	F5 + F6

#### 4.1.1.1.2.4. Aire de extracción

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referencia	Categoría
Recinto deportivo	AE 2

#### 4.1.1.1.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.



#### 4.1.1.1.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

#### 4.1.1.2. Exigencia de eficiencia energética

##### 4.1.1.2.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

###### 4.1.1.2.1.1. Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

###### 4.1.1.2.1.2. Cargas térmicas

###### 4.1.1.2.1.2.1. Cargas máximas simultáneas

A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

#### Refrigeración

Conjunto: recintos													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
5	Planta	403.1	30144.21	66184.	3146	6750	1078	1857	66224	202.35	5003	133728.45	13372
5	Planta 1	198.21	4082.97	8960.60	4409.62	9287.24	1462.75	2518.76	8982.34	203.81	6928.37	18263.85	18269.57
6	Planta 1	214.01	4070.39	8948.01	4412.93	9290.55	1450.58	2497.81	8907.63	204.72	6910.74	18192.88	18198.18
7	Planta 1	79.40	4039.72	8917.34	4242.69	9120.32	1420.93	2446.76	8725.57	204.94	6689.45	17845.89	17845.89
9	Planta 1	616.41	26286.79	57720.35	27710.30	59143.86	9401.73	16189.19	57733.54	202.86	43899.49	116877.40	116877.40





<b>Total</b>	<b>24520.4</b>	<b>Carga total simultánea</b>	<b>304908.5</b>
--------------	----------------	-------------------------------	-----------------

<b>Conjunto: Planta 1 - 3</b>													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
3	Planta 1	170.39	3842.70	8449.34	4133.48	8740.12	1368.49	2356.45	8403.52	204.42	6489.93	17143.65	17143.65
<b>Total</b>							<b>1368.5</b>	<b>Carga total simultánea</b>			<b>17143.6</b>		

### Calefacción

<b>Conjunto: recintos</b>							
Recinto	Planta	Carga sensible interna (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
5	Planta baja	7043.72	10784.44	65354.62	109.55	72398.34	72398.34
5	Planta 1	1079.95	1462.75	8864.36	110.94	9944.31	9944.31
6	Planta 1	1144.40	1450.58	8790.64	111.76	9935.04	9935.04
7	Planta 1	483.93	1420.93	8610.97	104.45	9094.90	9094.90
9	Planta 1	3540.96	9401.73	56975.26	105.03	60516.22	60516.22
<b>Total</b>			<b>24520.4</b>	<b>Carga total simultánea</b>	<b>total</b>	<b>161888.8</b>	



Conjunto: Planta 1 - 3							
Recinto	Planta	Carga sensible interna (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea	Máxima (W)
3	Planta 1	893.16	1368.49	8293.15	109.54	9186.31	9186.31
<b>Total</b>			<b>1368.5</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>9186.3</b>	

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

#### 4.1.1.2.1.2.2. Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Refrigeración:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
recintos	214.09	225.14	240.41	252.84	273.80	272.41	304.91	304.84	286.61	264.66	231.17	214.68
Planta 1 - 3	12.01	12.62	13.49	14.19	15.38	15.32	17.14	17.14	16.10	14.85	12.96	12.04

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
recintos	161.89	161.89	161.89
Planta 1 - 3	9.19	9.19	9.19

#### 4.1.1.2.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2

##### 4.1.1.2.2.1. Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

Se describe a continuación la potencia específica de los equipos de propulsión de fluidos y sus valores límite según la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.5.



Equipos	Sistema	Categoría	Categoría
Tipo 1 (Planta baja - Planta 0)	Climatización	SFP1	SFP4

Equipo	Referencia
Tipo 1	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo Space IPF-320 "CIAT", de 2610x2115x1705 mm, potencia frigorífica total nominal 74,4 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 52,7 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 76,3 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 3, COP (coeficiente energético nominal) 3,3, potencia sonora 89 dBA, montaje MS00 (toma de aire exterior con compuerta motorizada y compuerta de retorno motorizada), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 2 ventiladores axiales con motor estanco clase F y protección IP 54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con 1 turbina con motor eléctrico de 4 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 2 compresores herméticos de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO

#### **4.1.1.2.2.2. Eficiencia energética de los motores eléctricos**

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

#### **4.1.1.2.2.3. Redes de tuberías**

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

#### **4.1.1.2.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3**

##### **4.1.1.2.3.1. Generalidades**

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

##### **4.1.1.2.3.2. Control de las condiciones termohigrométricas**

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:



THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
recintos	THM-C1
Planta 1 - 3	THM-C1

#### **4.1.1.2.3.3. Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización**

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia



IDA-C5	Control ocupación	por	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo		El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

#### **4.1.1.2.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5**

##### **4.1.1.2.4.1. Zonificación**

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

#### **4.1.1.2.5. Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6**

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.

#### **4.1.1.2.6. Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7**

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

-El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".

-No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.

-No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.

-No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

#### **4.1.1.2.7. Lista de los equipos consumidores de energía**

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.



## Equipos de transporte de fluidos

Equipo	Referencia
Tipo 1	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo Space IPF-320 "CIAT", de 2610x2115x1705 mm, potencia frigorífica total nominal 74,4 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 52,7 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 76,3 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 3, COP (coeficiente energético nominal) 3,3, potencia sonora 89 dBA, montaje MS00 (toma de aire exterior con compuerta motorizada y compuerta de retorno motorizada), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 2 ventiladores axiales con motor estanco clase F y protección IP 54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con 1 turbina con motor eléctrico de 4 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 2 compresores herméticos de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO

**4.1.1.3. Exigencia de seguridad****4.1.1.3.1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.****4.1.1.3.1.1. Condiciones generales**

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

**4.1.1.3.1.2. Salas de máquinas**

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

**4.1.1.3.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.****4.1.1.3.2.1. Alimentación**

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:



Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

#### 4.1.1.3.2.2. Vaciado y purga

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

#### 4.1.1.3.2.3. Expansión y circuito cerrado

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

#### 4.1.1.3.2.4. Dilatación, golpe de ariete, filtración

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.



#### **4.1.1.3.2.5. Conductos de aire**

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

#### **4.1.1.3.3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.**

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

#### **4.1.1.3.4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.**

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

En Moncada, a 6 de Febrero de 2016

Fdo.: Juan José Ros  
Montiel





## ANEJOS A LA MEMORIA

---



## **INSTALACIÓN PARA LA CALIDAD DEL AIRE INTERIOR**

---

### **ÍNDICE**

#### **1.CAUDALES DE VENTILACIÓN EXIGIDOS**

#### **2.CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN**

Conductos de extracción para ventilación mecánica

#### **3.VENTILADORES MECÁNICOS**



### Caudales de ventilación exigidos

El caudal de ventilación mínimo para los distintos tipos de local se obtiene considerando los criterios de ocupación del apartado 2 y aplicando la tabla 2.1 (CTE DB HS 3).

### Caudales de ventilación mínimos exigidos

		Caudal de ventilación mínimo exigido 'qv' (l/s)						
		Por ocupante	Por superficie (m2)	En función de otros parámetros				
Locales	Aparcamientos y garajes	120 por plaza (2)						

## 2. Conductos de extracción

### 2.1. Conductos de extracción para ventilación mecánica

La sección nominal mínima de cada tramo de un conducto contiguo a un local habitable, se obtiene aplicando la fórmula:

$$S \geq 2,5 \cdot qvt$$

*'qvt' es el caudal de aire en el tramo del conducto (l/s), que es igual a la suma de todos los caudales que pasan por las aberturas de extracción que vierten al tramo;*

De esta manera se consigue que el nivel sonoro continuo equivalente estandarizado ponderado producido por la instalación no sea superior a 30 dBA.

La sección nominal mínima de los conductos dispuestos en cubierta se obtiene mediante la fórmula:

$$S \geq 1,5 \cdot qvt$$

## 3. Ventiladores mecánicos

Se dimensionan de acuerdo con el caudal extraído y para una depresión suficiente para contrarrestar las pérdidas de presión previstas del sistema.

Las pérdidas de presión se obtienen aplicando el método de pérdida de carga constante por unidad de longitud.

Las pérdidas de carga por unidad de longitud se obtienen aplicando la fórmula de Darcy-Weisbach.



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

$$\frac{h_f}{L} = f \frac{1}{D_e} \frac{v^2}{2g}$$

*'hf/L' pérdida de carga por unidad de longitud;*

*'f' factor de fricción del conducto;*

*'De' diámetro equivalente del conducto;*

*'v' velocidad de circulación del aire en el interior del conducto;*

*'g' aceleración de la gravedad;*

Los extractores para la ventilación adicional en cocinas se dimensionan de acuerdo con el caudal mínimo necesario, obtenido de la tabla 2.1 (CTE DB HS 3).

En Moncada, a 6 de Febrero de 2016

Fdo.: Juan José Ros  
Montiel



## INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA

---

### ÍNDICE

#### 1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

##### 1.1.- Legislación aplicable

##### 1.2.- Descripción de la instalación

###### 1.5.1.- Descripción general

##### 1.3.- Características de la instalación

###### 1.6.1.- Acometidas

###### 1.6.2.- Tubos de alimentación

###### 1.6.3.- Instalaciones particulares

#### 2.- CÁLCULOS

##### 2.1.- Bases de cálculo

###### 2.1.1.- Redes de distribución

###### 2.1.1.1.- Condiciones mínimas de suministro

###### 2.1.1.2.- Tramos

###### 2.1.1.3.- Comprobación de la presión

###### 2.1.2.- Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

###### 2.1.3.- Redes de A.C.S.

###### 2.1.3.1.- Redes de impulsión

###### 2.1.3.2.- Redes de retorno

###### 2.1.3.3.- Aislamiento térmico

###### 2.1.3.4.- Dilatadores

###### 2.1.4.- Equipos, elementos y dispositivos de la instalación

###### 2.1.4.1.- Contadores

###### 2.1.4.2.- Grupo de presión

##### 2.2.- Dimensionado

###### 2.2.1.- Acometidas

###### 2.2.2.- Tubos de alimentación

###### 2.2.3.- Grupos de presión

###### 2.2.4.- Instalaciones particulares

###### 2.2.4.1.- Instalaciones particulares

###### 2.2.4.2.- Producción de A.C.S.

###### 2.2.4.3.- Bombas de circulación

###### 2.2.5.- Aislamiento térmico



### 1.1.- Legislación aplicable

En la realización del proyecto se ha tenido en cuenta el CTE DB HS4 'Suministro de agua'.

### 1.2.- Descripción de la instalación

#### 1.2.1.- Descripción general

Tipo de proyecto: Edificio de pública concurrencia.

### 1.3.- Características de la instalación

#### 1.3.1.- Acometidas

*Circuito más desfavorable*

- Instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua de 0,81 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 50 mm de diámetro exterior, PN=25 atm y 6,9 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1 1/2" de diámetro con mando de cuadrado colocado mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 40x40x40 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor.

#### 1.3.2.- Tubos de alimentación

*Circuito más desfavorable*

- Instalación de alimentación de agua potable de 11,96 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería.

#### 1.3.3.- Instalaciones particulares

*Circuito más desfavorable*

- Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), para los siguientes diámetros: 16 mm (19.80 m), 20 mm (7.55 m), 25 mm (4.68 m), 40 mm (70.16 m).



## 2- Cálculos

### 2.1.- Bases de cálculo

#### 2.1.1.- Redes de distribución

##### 2.1.1.1.- Condiciones mínimas de suministro

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo				
Tipo de aparato		Q <sub>min</sub> AF (m³/h)	Q <sub>min</sub> A.C.S. (m³/h)	P <sub>min</sub> (m.c.a.)
Lavabo con hidromezclador temporizado		0.90	0.720	15
Ducha con rociador hidromezclador antivandálico		0.54	0.432	10
Inodoro con cisterna		0.36	-	10
Urinario con fluxor		1.80	-	10
Abreviaturas utilizadas				
Q <sub>min</sub> AF	Caudal instantáneo mínimo de agua fría	P <sub>min</sub>	Presión mínima	
Q <sub>min</sub> A.C.S.	Caudal instantáneo mínimo de A.C.S.			

La presión en cualquier punto de consumo no es superior a 50 m.c.a.

La temperatura de A.C.S. en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C. excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que éstas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

##### 2.1.1.2.- Tramos

El cálculo se ha realizado con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga obtenida con los mismos, a partir de la siguiente formulación:

##### Factor de fricción

$$\lambda = 0,25 \cdot \left[ \log \left( \frac{\varepsilon}{3,7 \cdot D} + \frac{5,74}{\text{Re}^{0,9}} \right) \right]^{-2}$$

siendo:

e: Rugosidad absoluta

D: Diámetro [mm]

Re: Número de Reynolds



### Pérdidas de carga

$$J = f(\text{Re}, \varepsilon_r) \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

siendo:

Re: Número de Reynolds

$\varepsilon_r$ : Rugosidad relativa

L: Longitud [m]

D: Diámetro

v: Velocidad [m/s]

g: Aceleración de la gravedad [m/s<sup>2</sup>]

Este dimensionado se ha realizado teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación y los diámetros obtenidos son los mínimos que hacen compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se ha partido del circuito más desfavorable que es el que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

el caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla que figura en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro'.

establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio seleccionado (UNE 149201):

### Montantes e instalación interior

$$Q_c = Q_t$$

siendo:

Qc: Caudal simultáneo

Qt: Caudal bruto





$$Q_c = (Q_t)^{0,366} \text{ (l/s)}$$

siendo:

Qc: Caudal simultáneo

Qt: Caudal bruto

$$Q_c = 0,698 \times (Q_t)^{0,5} - 0,12 \text{ (l/s)}$$

siendo:

Qc: Caudal simultáneo

Qt: Caudal bruto

determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.

elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:

tuberías metálicas: entre 0.50 y 2.00 m/s.

tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0.50 y 3.50 m/s.

obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

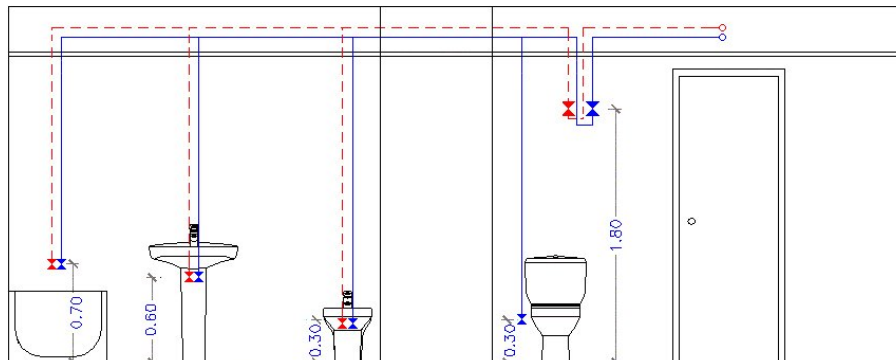
### **2.1.1.3.- Comprobación de la presión**

Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro' y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.

se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha comprobado si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.

### 2.1.2.- Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace



Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se han dimensionado conforme a lo que se establece en la siguiente tabla. En el resto, se han tenido en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y han sido dimensionados en consecuencia.

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos		
Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavabo con hidromezclador temporizado	---	16
Ducha con rociador hidromezclador antivandálico	---	16
Inodoro con cisterna	---	16
Urinario con fluxor	---	25

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado 'Tramos', adoptándose como mínimo los siguientes valores:

Diámetros mínimos de alimentación		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo	3/4	20
Alimentación a derivación particular	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25



### 2.1.3.- Redes de A.C.S.

#### 2.1.3.1.- Redes de impulsión

Para las redes de impulsión o ida de A.C.S. se ha seguido el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

#### 2.1.3.2.- Redes de retorno

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se ha estimado que, en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura será como máximo de 3°C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

El caudal de retorno se estima según reglas empíricas de la siguiente forma:

se considera que recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.

los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la siguiente tabla:

Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de A.C.S.	
Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 1/4	1100
1 1/2	1800
2	3300

#### 2.1.3.3.- Aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se ha dimensionado de acuerdo a lo indicado en el 'Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)' y sus 'Instrucciones Técnicas complementarias (ITE)'.

#### 2.1.3.4.- Dilatadores

Para los materiales metálicos se ha aplicado lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.



## **2.1.4.- Equipos, elementos y dispositivos de la instalación**

### **2.1.4.1.- Contadores**

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

### **2.1.4.2.- Grupo de presión**

#### **Cálculo del depósito auxiliar de alimentación**

El volumen del depósito se ha calculado en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión:

$$V = Q \cdot t \cdot 60$$

siendo:

V: Volumen del depósito [l]

Q: Caudal máximo simultáneo [dm<sup>3</sup>/s]

t: Tiempo estimado (de 15 a 20) [min.]

#### **Cálculo de las bombas**

El cálculo de las bombas se ha realizado en función del caudal y de las presiones de arranque y parada de la bomba (mínima y máxima respectivamente), siempre que no se instalen bombas de caudal variable. En este segundo caso, la presión es función del caudal solicitado en cada momento y siempre constante.

El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, excluyendo las de reserva, se ha determinado en función del caudal total del grupo. Se dispondrán dos bombas para caudales de hasta 10 dm<sup>3</sup>/s, tres para caudales de hasta 30 dm<sup>3</sup>/s y cuatro para más de 30 dm<sup>3</sup>/s.

El caudal de las bombas es el máximo simultáneo de la instalación o caudal punta y es fijado por el uso y necesidades de la instalación.

La presión mínima o de arranque (Pb) es el resultado de sumar la altura geométrica de aspiración (Ha), la altura geométrica (Hg), la pérdida de carga del circuito (Pc) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor (Pr).

#### **Cálculo del depósito de presión**

Para la presión máxima se ha adoptado un valor que limita el número de arranques y paradas del grupo prolongando de esta manera la vida útil del mismo. Este valor está comprendido entre 2 y 3 bar por encima del valor de la presión mínima.



El cálculo de su volumen se ha realizado con la fórmula siguiente:

$$V_n = P_b \times V_a / P_a$$

siendo:

$V_n$ : Volumen útil del depósito de membrana [l]

$P_b$ : Presión absoluta mínima [m.c.a.]

$V_a$ : Volumen mínimo de agua [l]

$P_a$ : Presión absoluta máxima [m.c.a.]

## 2.2.- Dimensionado

### 2.2.1.- Acometidas

Tubo de polietileno PE 100, PN=25 atm, según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	$L_r$ (m)	$L_t$ (m)	$Q_b$ (m³/h)	K	Q (m³/h)	h (m.c.a.)	$D_{int}$ (mm)	$D_{com}$ (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	$P_{ent}$ (m.c.a.)	$P_{sal}$ (m.c.a.)
1-2	0.81	0.93	31.68	0.25	7.98	0.30	36.20	50.00	2.15	0.13	39.50	39.07
Abreviaturas utilizadas												
$L_r$	Longitud medida sobre planos						$D_{int}$	Diámetro interior				
$L_t$	Longitud total de cálculo ( $L_r + L_{eq}$ )						$D_{com}$	Diámetro comercial				
$Q_b$	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad ( $Q_b \times K$ )						$P_{ent}$	Presión de entrada				
h	Desnivel						$P_{sal}$	Presión de salida				

### 2.2.2.- Tubos de alimentación

Tubo de acero galvanizado según UNE 19048

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	$L_r$ (m)	$L_t$ (m)	$Q_b$ (m³/h)	K	Q (m³/h)	h (m.c.a.)	$D_{int}$ (mm)	$D_{com}$ (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	$P_{ent}$ (m.c.a.)	$P_{sal}$ (m.c.a.)
2-3	11.96	13.76	31.68	0.25	7.98	-0.30	41.90	40.00	1.61	0.96	35.07	33.91



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	$L_r$ (m)	$L_t$ (m)	$Q_b$ (m <sup>3</sup> /h)	K	Q (m <sup>3</sup> /h)	h (m.c.a.)	$D_{int}$ (mm)	$D_{com}$ (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	$P_{ent}$ (m.c.a.)	$P_{sal}$ (m.c.a.)
Abreviaturas utilizadas												
$L_r$	Longitud medida sobre planos						$D_{int}$	Diámetro interior				
$L_t$	Longitud total de cálculo ( $L_r + L_{eq}$ )						$D_{com}$	Diámetro comercial				
$Q_b$	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad ( $Q_b \times K$ )						$P_{ent}$	Presión de entrada				
h	Desnivel						$P_{sal}$	Presión de salida				

### 2.2.3.- Grupos de presión

Grupo de presión, con 3 bombas centrífugas multietapas horizontales, con unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 3,3 kW (5).

Cálculo hidráulico de los grupos de presión							
Gp	$Q_{cal}$ (m <sup>3</sup> /h)	$P_{cal}$ (m.c.a.)	$Q_{dis}$ (m <sup>3</sup> /h)	$P_{dis}$ (m.c.a.)	$V_{dep}$ (l)	$P_{ent}$ (m.c.a.)	$P_{sal}$ (m.c.a.)
5	7.98	33.11	7.98	33.11	24.00	0.74	33.86
Abreviaturas utilizadas							
Gp	Grupo de presión				$P_{dis}$	Presión de diseño	
$Q_{cal}$	Caudal de cálculo				$V_{dep}$	Capacidad del depósito de membrana	
$P_{cal}$	Presión de cálculo				$P_{ent}$	Presión de entrada	
$Q_{dis}$	Caudal de diseño				$P_{sal}$	Presión de salida	

### 2.2.4.- Instalaciones particulares

#### 2.2.4.1.- Instalaciones particulares

Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según ISO 15875-2

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	$T_{tub}$	$L_r$ (m)	$L_t$ (m)	$Q_b$ (m <sup>3</sup> /h)	K	Q (m <sup>3</sup> /h)	h (m.c.a.)	$D_{int}$ (mm)	$D_{com}$ (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	$P_{ent}$ (m.c.a.)	$P_{sal}$ (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	50.82	58.44	31.68	0.25	7.98	3.18	32.60	40.00	2.66	13.65	33.91	17.08



Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T <sub>tub</sub>	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q (m <sup>3</sup> /h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
4-5	Instalación interior (F)	7.15	8.22	31.68	0.25	7.98	-2.10	32.60	40.00	2.66	1.92	1.08	0.74
5-6	Instalación interior (F)	12.19	14.02	31.68	0.25	7.98	0.00	32.60	40.00	2.66	3.28	33.86	30.58
6-7	Instalación interior (F)	0.33	0.38	11.34	0.36	4.03	0.00	20.40	25.00	3.42	0.26	30.58	29.82
7-8	Cuarto húmedo (F)	2.40	2.76	11.34	0.36	4.03	0.00	20.40	25.00	3.42	1.86	29.82	27.97
8-9	Cuarto húmedo (F)	0.85	0.98	10.44	0.37	3.85	0.00	20.40	25.00	3.27	0.60	27.97	27.36
9-10	Cuarto húmedo (F)	0.70	0.81	9.54	0.38	3.66	0.00	20.40	25.00	3.11	0.45	27.36	26.91
10-11	Cuarto húmedo (F)	0.40	0.46	8.64	0.40	3.46	0.00	20.40	25.00	2.94	0.23	26.91	26.68
11-12	Cuarto húmedo (F)	4.65	5.35	4.32	0.54	2.32	0.00	16.20	20.00	3.13	4.05	26.68	22.62
12-13	Cuarto húmedo (F)	0.95	1.09	3.78	0.57	2.14	0.00	16.20	20.00	2.89	0.71	22.62	21.91
13-14	Cuarto húmedo (F)	1.00	1.15	3.24	0.60	1.95	0.00	16.20	20.00	2.63	0.63	21.91	21.28
14-15	Cuarto húmedo (F)	0.95	1.09	2.70	0.65	1.74	0.00	16.20	20.00	2.35	0.49	21.28	20.79
15-16	Cuarto húmedo (F)	0.95	1.09	2.16	0.70	1.51	0.00	12.40	16.00	3.48	1.42	20.79	19.37
16-17	Cuarto húmedo (F)	1.90	2.19	1.62	0.77	1.25	0.00	12.40	16.00	2.88	1.99	19.37	17.38
17-18	Cuarto húmedo (F)	8.80	10.12	1.08	0.87	0.94	0.00	12.40	16.00	2.17	5.45	17.38	11.93
18-19	Cuarto húmedo (F)	3.10	3.57	0.72	0.96	0.69	0.00	12.40	16.00	1.59	1.08	11.93	10.84
19-20	Puntal (F)	5.05	5.81	0.36	1.00	0.36	0.30	12.40	16.00	0.83	0.54	10.84	10.00



Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T <sub>tub</sub>	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (m³/h)	K	Q (m³/h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
Abreviaturas utilizadas													
T <sub>tub</sub>	Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)					D <sub>int</sub>	Diámetro interior						
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos					D <sub>com</sub>	Diámetro comercial						
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )					v	Velocidad						
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto					J	Pérdida de carga del tramo						
K	Coeficiente de simultaneidad					P <sub>ent</sub>	Presión de entrada						
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)					P <sub>sal</sub>	Presión de salida						
h	Desnivel												
Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)													
Punto de consumo con mayor caída de presión (Sd): Inodoro con cisterna													

#### 2.2.4.2.- Producción de A.C.S.

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	$Q_{cal}$ (m <sup>3</sup> /h)
Llave de abonado	Acumulador auxiliar de A.C.S.	4.93
Abreviaturas utilizadas		
$Q_{cal}$	Caudal de cálculo	

#### 2.2.4.3.- Bombas de circulación

Cálculo hidráulico de las bombas de circulación			
Ref	Descripción	$Q_{cal}$ (m <sup>3</sup> /h)	$P_{cal}$ (m.c.a.)
	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW	0.34	0.53
Abreviaturas utilizadas			
Ref	Referencia de la unidad de ocupación a la que pertenece la bomba de circulación	$P_{cal}$	Presión de cálculo
$Q_{cal}$	Caudal de cálculo		





### 2.2.5.- Aislamiento térmico

*Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.*

*Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.*

*Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.*

*Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.*

*Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 29 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.*

*Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.*



## INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS

---

### ÍNDICE

#### 1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

##### 1.1.- Legislación aplicable

##### 1.2.- Descripción de la instalación

###### 1.5.1.- Descripción general

##### 1.3.- Características de la instalación

###### 1.3.1.- Tuberías para aguas residuales

###### 1.6.1.1.- *Red de pequeña evacuación*

###### 1.6.1.2.- *Colectores*

###### 1.6.1.3.- *Acometida*

###### 1.3.2.- Tuberías para aguas pluviales

###### 1.6.2.1.- *Canalones y bajantes*

###### 1.6.2.2.- *Colectores*

###### 1.3.3.- Tuberías para aguas mixtas

###### 1.6.3.1.- *Colectores*

###### 1.6.3.2.- *Acometida*

#### 2.- CÁLCULOS

##### 2.1.- Bases de cálculo

###### 2.1.1.- Red de aguas residuales

###### 2.1.2.- Red de aguas pluviales

###### 2.1.3.- Colectores mixtos

###### 2.1.4.- Redes de ventilación

###### 2.1.5.- Dimensionamiento hidráulico

##### 2.2.- Dimensionado

###### 2.2.1.- Red de aguas residuales

###### 2.2.2.- Red de aguas pluviales

###### 2.2.3.- Colectores mixtos



## **1. MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **1.1.- Legislación aplicable**

En la realización del proyecto se ha tenido en cuenta el Documento Básico HS Salubridad, así como la norma de cálculo UNE EN 12056 y las normas de especificaciones técnicas de ejecución UNE EN 752 y UNE EN 476.

### **1.2.- Descripción de la instalación**

#### **1.2.1.- Descripción general**

Tipo de proyecto: Edificio de pública concurrencia

### **1.3.- Características de la instalación**

#### **1.3.1.- Tuberías para aguas residuales**

##### **1.3.1.1.- Red de pequeña evacuación**

Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

##### **1.3.1.2.- Colectores**

Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

##### **1.3.1.3.- Acometida**

Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, pegado mediante adhesivo.

#### **1.3.2.- Tuberías para aguas pluviales**

##### **1.3.2.1.- Canalones y bajantes**

Canalón trapecial de PVC con óxido de titanio, color blanco, según UNE-EN 607.

Bajante circular de PVC con óxido de titanio, color gris claro, según UNE-EN 12200-1.

##### **1.3.2.2.- Colectores**

Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

#### **1.3.3.- Tuberías para aguas mixtas**

##### **1.3.3.1.- Colectores**

Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

### 1.3.3.2.- Acometida

Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, pegado mediante adhesivo.

## 2.- CÁLCULOS

### 2.1.- Bases de cálculo

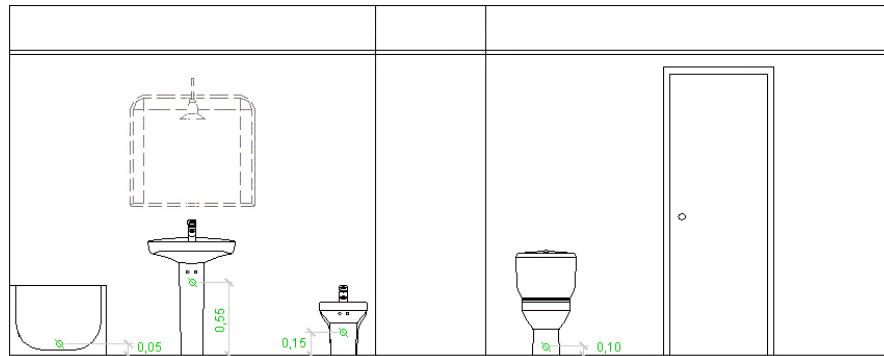
#### 2.1.1.- Red de aguas residuales

##### Red de pequeña evacuación

La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla, en función del uso (privado o público).

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe		Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro con cisterna	4	5	100	100
Inodoro con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario con pedestal	-	4	-	50
Urinario suspendido	-	2	-	40
Urinario en batería	-	3.5	-	-
Fregadero doméstico	3	6	40	50
Fregadero industrial	-	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero	1	3	40	50
Lavavajillas doméstico	3	6	40	50
Lavadora doméstica	3	6	40	50
Cuarto de baño (Inodoro con cisterna)	7	-	100	-
Cuarto de baño (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con cisterna)	6	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-

Los diámetros indicados en la tabla son válidos para ramales individuales cuya longitud no sea superior a 1,5 m.



### Ramales colectores

Para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector, se ha utilizado la tabla siguiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
100	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

### Bajantes

El dimensionado de las bajantes se ha realizado de acuerdo con la siguiente tabla, en la que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de unidades de desagüe y el diámetro que le corresponde a la bajante, siendo el diámetro de la misma constante en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar desde cada ramal en la bajante:



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

Diámetro (mm)	Máximo número de UD's, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD's, en cada ramal, para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1100	280	200
160	1208	2240	1120	400
200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.4 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Las desviaciones con respecto a la vertical se han dimensionado con igual sección a la bajante donde acometen, debido a que forman ángulos con la vertical inferiores a 45°.

### Colectores

El diámetro se ha calculado a partir de la siguiente tabla, en función del número máximo de unidades de desagüe y de la pendiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UD's Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3520	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.5 (CTE DB HS 5), garantizan que, bajo condiciones de flujo uniforme, la superficie ocupada por el agua no supera la mitad de la sección transversal de la tubería.



### 2.1.2.- Red de aguas pluviales

#### Red de pequeña evacuación

El número mínimo de sumideros, en función de la superficie en proyección horizontal de la cubierta a la que dan servicio, se ha calculado mediante la siguiente tabla:

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m <sup>2</sup>

#### Canalones

El diámetro nominal del canalón con sección semicircular de evacuación de aguas pluviales, para una intensidad pluviométrica dada (100 mm/h), se obtiene de la tabla siguiente, a partir de su pendiente y de la superficie a la que da servicio:

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> ) Pendiente del canalón				Diámetro nominal del canalón (mm)
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Régimen pluviométrico: 90 mm/h

Se ha aplicado el siguiente factor de corrección a las superficies equivalentes:

$$F=i/100$$

siendo:

f: factor de corrección

i: intensidad pluviométrica considerada

La sección rectangular es un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

#### Bajantes

El diámetro correspondiente a la superficie en proyección horizontal servida por cada bajante de aguas pluviales se ha obtenido de la tabla siguiente.



Superficie de cubierta en proyección horizontal(m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160
2700	200

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.8 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Régimen pluviométrico: 90 mm/h

Igual que en el caso de los canalones, se aplica el factor 'f' correspondiente.

### Colectores

El diámetro de los colectores de aguas pluviales para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se ha obtenido, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve, de la siguiente tabla:

Superficie proyectada (m <sup>2</sup> ) Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1228	160
1070	1510	2140	200
1920	2710	3850	250
2016	4589	6500	315

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.9 (CTE DB HS 5), garantizan que, en régimen permanente, el agua ocupa la totalidad de la sección transversal de la tubería.

#### 2.1.4.- Redes de ventilación

##### Ventilación primaria

La ventilación primaria tiene el mismo diámetro que el de la bajante de la que es prolongación, independientemente de la existencia de una columna de ventilación secundaria. Se mantiene así la protección del cierre hidráulico.





### 2.1.5.- Dimensionamiento hidráulico

El caudal se ha calculado mediante la siguiente formulación:

- Residuales (UNE-EN 12056-2)

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c + Q_p$$

siendo:

Qtot: caudal total (l/s)

Qww: caudal de aguas residuales (l/s)

Qc: caudal continuo (l/s)

Qp: caudal de aguas residuales bombeado (l/s)

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum UD}$$

siendo:

K: coeficiente por frecuencia de uso

Sum(UD): suma de las unidades de descarga

Pluviales (UNE-EN 12056-3)

$$Q = C \times I \times A$$

siendo:

Q: caudal (l/s)

C: coeficiente de escorrentía

I: intensidad (l/s.m<sup>2</sup>)

A: área (m<sup>2</sup>)

**Las tuberías horizontales se han calculado con la siguiente formulación:**

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Manning:

$$Q = \frac{1}{n} \times A \times R_h^{2/3} \times i^{1/2}$$

siendo:

Q: caudal (m<sup>3</sup>/s)

n: coeficiente de manning

A: área de la tubería ocupada por el fluido (m<sup>2</sup>)

R<sub>h</sub>: radio hidráulico (m)

i: pendiente (mm)



### Las tuberías verticales se calculan con la siguiente formulación:

Residuales

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Dawson y Hunter:

$$Q = 3.15 \times 10^{-4} \times r^{5/3} \times D^{8/3}$$

siendo:

Q: caudal (l/s)

r: nivel de llenado

D: diámetro (mm)

Pluviales (UNE-EN 12056-3)

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Wyly-Eaton:

$$Q_{RWP} = 2.5 \times 10^{-4} \times k_b^{-1/6} \times d_i^{8/3} \times f^{5/3}$$

siendo:

Q<sub>RWP</sub>: caudal (l/s)

k<sub>b</sub>: rugosidad (0.25 mm)

d<sub>i</sub>: diámetro (mm)

f: nivel de llenado

## 2.2.- Dimensionado

### 2.2.1.- Red de aguas residuales

#### Acometida 1

#### Red de pequeña evacuación

Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m³/h)	K	Q <sub>s</sub> (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
12-13	1.46	4.96	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
12-14	1.02	3.66	4.00	75	6.77	1.00	6.77	43.59	1.20	69	75
14-15	1.17	3.02	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
14-16	0.84	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
16-17	0.93	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
9-18	1.14	50.94	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
8-19	2.33	28.05	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
7-20	1.24	55.63	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110



Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m³/h)	K	Q <sub>s</sub> (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos				Q <sub>s</sub>	Caudal con simultaneidad (Q <sub>b</sub> x k)					
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado					
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad					
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo				D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial					
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto				D <sub>com</sub>	Diámetro comercial					
K	Coeficiente de simultaneidad										

## Acometida 2

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m³/h)	K	Q <sub>s</sub> (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
40-41	1.44	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
42-43	1.30	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
39-48	1.34	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
38-49	1.43	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
37-50	1.22	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
36-51	1.43	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
35-52	1.21	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
34-53	1.46	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
33-54	1.18	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
32-55	1.50	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
31-56	1.18	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
30-57	1.19	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
29-58	1.43	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
28-59	1.21	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50



Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m³/h)	K	Q <sub>s</sub> (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos				Q <sub>s</sub>	Caudal con simultaneidad (Q <sub>b</sub> x k)					
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado					
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad					
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo				D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial					
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto				D <sub>com</sub>	Diámetro comercial					
K	Coeficiente de simultaneidad										

### Acometida 3

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m³/h)	K	Q <sub>s</sub> (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
82-83	0.85	3.66	4.00	75	6.77	1.00	6.77	43.59	1.20	69	75
83-84	0.76	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
84-85	1.05	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
83-86	1.18	3.06	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
82-87	1.36	4.95	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
80-88	1.14	42.37	4.00	50	6.77	1.00	6.77	-	-	44	50
79-89	1.14	43.91	4.00	50	6.77	1.00	6.77	-	-	44	50
78-90	1.14	45.26	4.00	50	6.77	1.00	6.77	-	-	44	50
77-91	1.14	46.29	4.00	50	6.77	1.00	6.77	-	-	44	50
76-92	1.16	47.04	4.00	50	6.77	1.00	6.77	-	-	44	50
75-93	1.14	51.95	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
74-94	2.35	27.49	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
73-95	1.47	47.37	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110



Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m³/h)	K	Q <sub>s</sub> (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos				Q <sub>s</sub>	Caudal con simultaneidad (Q <sub>b</sub> x k)					
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado					
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad					
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo				D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial					
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto				D <sub>com</sub>	Diámetro comercial					
K	Coeficiente de simultaneidad										

#### Acometida 4

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m³/h)	K	Q <sub>s</sub> (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
119-120	1.50	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
118-125	1.33	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
117-126	1.44	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
116-127	1.34	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
115-128	1.34	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
114-129	1.38	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
113-130	1.34	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
112-131	1.35	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
111-132	1.39	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
110-133	1.37	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
109-134	1.38	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
108-135	1.29	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
107-136	1.36	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
106-137	1.41	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50



Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m³/h)	K	Q <sub>s</sub> (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos				Q <sub>s</sub>	Caudal con simultaneidad (Q <sub>b</sub> x k)					
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado					
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad					
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo				D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial					
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto				D <sub>com</sub>	Diámetro comercial					
K	Coeficiente de simultaneidad										

## Acometida 1

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m³/h)	K	Q <sub>s</sub> (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
1-2	3.82	2.07	21.00	110	35.53	0.45	15.89	44.95	1.20	104	110
2-3	10.27	2.07	21.00	110	35.53	0.45	15.89	44.31	1.20	105	110
3-4	0.40	2.07	21.00	110	35.53	0.45	15.89	44.31	1.20	105	110
4-5	22.80	2.07	21.00	110	35.53	0.45	15.89	44.31	1.20	105	110
5-6	0.40	2.07	21.00	110	35.53	0.45	15.89	44.31	1.20	105	110
6-7	9.47	2.07	21.00	110	35.53	0.45	15.89	44.31	1.20	105	110
7-8	1.55	2.32	16.00	110	27.07	0.50	13.54	39.29	1.20	105	110
8-9	2.63	2.77	11.00	110	18.61	0.58	10.75	33.13	1.20	105	110
9-10	5.29	3.82	6.00	110	10.15	0.71	7.18	24.79	1.20	105	110
10-11	0.20	3.82	6.00	110	10.15	0.71	7.18	24.79	1.20	105	110
11-12	0.84	27.22	6.00	110	10.15	0.71	7.18	15.28	2.40	105	110
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos					Q <sub>s</sub>	Caudal con simultaneidad (Q <sub>b</sub> x k)				
i	Pendiente					Y/D	Nivel de llenado				
UDs	Unidades de desagüe					v	Velocidad				
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo					D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial				
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto					D <sub>com</sub>	Diámetro comercial				
K	Coeficiente de simultaneidad										



### Acometida 3

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m³/h)	K	Q <sub>s</sub> (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
63-64	4.17	2.00	41.00	125	69.37	0.32	21.94	44.43	1.29	119	125
64-65	10.11	2.00	41.00	125	69.37	0.32	21.94	44.31	1.29	119	125
65-66	0.40	2.00	41.00	125	69.37	0.32	21.94	44.31	1.29	119	125
66-67	10.68	2.00	41.00	125	69.37	0.32	21.94	44.31	1.29	119	125
67-68	0.40	2.00	41.00	125	69.37	0.32	21.94	44.31	1.29	119	125
68-69	12.01	2.00	41.00	125	69.37	0.32	21.94	44.31	1.29	119	125
69-70	0.40	2.00	41.00	125	69.37	0.32	21.94	44.31	1.29	119	125
70-71	8.41	2.00	41.00	125	69.37	0.32	21.94	44.31	1.29	119	125
71-72	0.40	2.00	41.00	125	69.37	0.32	21.94	44.31	1.29	119	125
72-73	0.37	2.00	41.00	125	69.37	0.32	21.94	44.31	1.29	119	125
73-74	2.11	2.23	36.00	110	60.91	0.33	20.30	49.93	1.31	105	110
74-75	2.75	2.00	31.00	110	52.45	0.35	18.54	48.89	1.23	105	110
75-76	2.42	2.00	26.00	110	43.99	0.38	16.63	45.90	1.20	105	110
76-77	0.66	2.14	22.00	110	37.22	0.41	15.20	42.81	1.20	105	110
77-78	0.64	2.31	18.00	110	30.46	0.45	13.62	39.47	1.20	105	110
78-79	0.60	2.57	14.00	110	23.69	0.50	11.84	35.57	1.20	105	110
79-80	0.61	2.98	10.00	110	16.92	0.58	9.77	30.92	1.20	105	110
80-81	0.30	3.82	6.00	110	10.15	0.71	7.18	24.79	1.20	105	110
81-82	0.84	27.85	6.00	110	10.15	0.71	7.18	15.19	2.42	105	110
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos					Q <sub>s</sub>	Caudal con simultaneidad (Q <sub>b</sub> x k)				
i	Pendiente					Y/D	Nivel de llenado				
UDs	Unidades de desagüe					v	Velocidad				
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo					D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial				
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto					D <sub>com</sub>	Diámetro comercial				
K	Coeficiente de simultaneidad										

### Acometida 1

Arquetas				
Ref.	L <sub>tr</sub> (m)	i <sub>c</sub> (%)	D <sub>sal</sub> (mm)	Dimensiones comerciales (cm)



Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D <sub>sal</sub> (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
11	0.20	3.82	110	50x50x50 cm
Abreviaturas utilizadas				
Ref.	Referencia en planos		ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas		D <sub>sal</sub>	Diámetro del colector de salida

### Acometida 3

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D <sub>sal</sub> (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
81	0.30	3.82	110	50x50x50 cm
Abreviaturas utilizadas				
Ref.	Referencia en planos		ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas		D <sub>sal</sub>	Diámetro del colector de salida

### 2.2.2.- Red de aguas pluviales

Para el término municipal seleccionado (Moncada) la isoyeta es '40' y la zona pluviométrica 'B'. Con estos valores le corresponde una intensidad pluviométrica '90 mm/h'.

### Acometida 2

Canalones								
Tramo	A (m <sup>2</sup> )	L (m)	i (%)	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico	
							Y/D (%)	v (m/s)
46-47	251.11	25.93	1.00	200	90.00	1.00	-	-
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga al canalón				I	Intensidad pluviométrica		
L	Longitud medida sobre planos				C	Coeficiente de escorrentía		
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado		
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo				v	Velocidad		





#### Acometida 4

Canalones								
Tramo	A (m <sup>2</sup> )	L (m)	i (%)	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico	
							Y/D (%)	v (m/s)
123-124	233.41	25.93	1.00	200	90.00	1.00	-	-
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga al canalón				I	Intensidad pluviométrica		
L	Longitud medida sobre planos				C	Coeficiente de escorrentía		
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado		
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo				v	Velocidad		

#### Acometida 2

Bajantes (canalones)								
Ref.	A (m <sup>2</sup> )	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (m <sup>3</sup> /h)	f	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
44-45	251.11	80	90.00	1.00	22.60	0.485	77	80
45-46	251.11	80	90.00	1.00	22.60	0.485	77	80
60-61	251.11	80	90.00	1.00	22.60	0.485	77	80
61-62	251.11	80	90.00	1.00	22.60	0.485	77	80
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga a la bajante			Q	Caudal			
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo			f	Nivel de llenado			
I	Intensidad pluviométrica			D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial			
C	Coeficiente de escorrentía			D <sub>com</sub>	Diámetro comercial			

#### Acometida 4

Bajantes (canalones)								
Ref.	A (m <sup>2</sup> )	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (m <sup>3</sup> /h)	f	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
121-122	233.41	80	90.00	1.00	21.01	0.464	77	80



Bajantes (canalones)								
Ref.	A (m <sup>2</sup> )	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (m <sup>3</sup> /h)	f	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
122-123	233.41	80	90.00	1.00	21.01	0.464	77	80
138-139	233.41	80	90.00	1.00	21.01	0.464	77	80
139-140	233.41	80	90.00	1.00	21.01	0.464	77	80
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga a la bajante			Q	Caudal			
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo			f	Nivel de llenado			
I	Intensidad pluviométrica			D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial			
C	Coeficiente de escorrentía			D <sub>com</sub>	Diámetro comercial			

## Acometida 2

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D <sub>min</sub> (mm)	Q <sub>c</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
42-44	6.88	2.00	110	22.60	55.04	1.30	105	110
24-60	2.09	51.64	110	22.60	22.94	4.22	105	110
Abreviaturas utilizadas								
L	Longitud medida sobre planos			Y/D	Nivel de llenado			
i	Pendiente			v	Velocidad			
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo			D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial			
Q <sub>c</sub>	Caudal calculado con simultaneidad			D <sub>com</sub>	Diámetro comercial			

## Acometida 4

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D <sub>min</sub> (mm)	Q <sub>c</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
119-121	7.05	2.00	110	21.01	52.64	1.27	105	110
98-138	2.43	44.74	110	21.01	22.92	3.93	105	110



Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D <sub>min</sub> (mm)	Q <sub>c</sub> (m³/h)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
Abreviaturas utilizadas								
L	Longitud medida sobre planos			Y/D	Nivel de llenado			
i	Pendiente			v	Velocidad			
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo			D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial			
Q <sub>c</sub>	Caudal calculado con simultaneidad			D <sub>com</sub>	Diámetro comercial			

### 2.2.3.- Colectores mixtos

#### Acometida 2

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m³/h)	K	Q <sub>s</sub> (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
21-22	3.70	2.00	42.00	160	116.26	0.56	64.91	57.08	1.68	152	160
22-23	7.47	2.00	42.00	160	116.26	0.56	64.91	56.09	1.69	154	160
23-24	1.10	2.00	42.00	160	116.26	0.56	64.91	56.09	1.69	154	160
24-25	1.59	2.00	42.00	125	93.66	0.45	42.31	66.54	1.50	119	125
25-26	0.40	2.00	42.00	125	93.66	0.45	42.31	66.54	1.50	119	125
26-27	25.27	2.00	42.00	125	93.66	0.45	42.31	66.54	1.50	119	125
27-28	12.24	2.00	42.00	125	93.66	0.45	42.31	66.54	1.50	119	125
28-29	0.50	2.82	39.00	110	88.59	0.47	41.65	74.87	1.68	105	110
29-30	0.58	2.73	36.00	110	83.51	0.49	40.97	74.85	1.65	105	110
30-31	1.11	2.63	33.00	110	78.44	0.51	40.26	74.92	1.62	105	110
31-32	0.51	2.54	30.00	110	73.36	0.54	39.52	74.86	1.59	105	110
32-33	0.39	2.44	27.00	110	68.28	0.57	38.75	74.88	1.56	105	110
33-34	0.42	2.34	24.00	110	63.21	0.60	37.95	74.88	1.53	105	110
34-35	0.38	2.24	21.00	110	58.13	0.64	37.11	74.84	1.49	105	110
35-36	0.25	2.13	18.00	110	53.06	0.68	36.22	74.91	1.46	105	110
36-37	0.63	2.03	15.00	110	47.98	0.74	35.29	74.78	1.42	105	110
37-38	0.37	2.00	12.00	110	42.90	0.80	34.32	73.51	1.41	105	110
38-39	0.40	2.00	9.00	110	37.83	0.88	33.37	71.85	1.40	105	110
39-40	0.36	2.00	6.00	110	32.75	1.00	32.75	70.80	1.40	105	110
40-42	0.64	2.00	3.00	110	27.68	1.00	27.68	62.71	1.36	105	110



Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m³/h)	K	Q <sub>s</sub> (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos				Q <sub>s</sub>	Caudal con simultaneidad (Q <sub>b</sub> x k)					
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado					
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad					
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo				D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial					
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto				D <sub>com</sub>	Diámetro comercial					
K	Coeficiente de simultaneidad										

#### Acometida 4

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m³/h)	K	Q <sub>s</sub> (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
96-97	4.14	2.00	42.00	160	113.08	0.55	61.72	55.31	1.66	152	160
97-98	7.65	2.00	42.00	160	113.08	0.55	61.72	54.37	1.67	154	160
98-99	3.02	2.00	42.00	125	92.07	0.44	40.72	64.75	1.49	119	125
99-100	0.40	2.00	42.00	125	92.07	0.44	40.72	64.75	1.49	119	125
100-101	20.02	2.00	42.00	125	92.07	0.44	40.72	64.75	1.49	119	125
101-102	0.40	2.00	42.00	125	92.07	0.44	40.72	64.75	1.49	119	125
102-103	4.29	2.00	42.00	125	92.07	0.44	40.72	64.75	1.49	119	125
103-104	6.38	2.00	42.00	125	92.07	0.44	40.72	64.75	1.49	119	125
104-105	0.40	2.00	42.00	125	92.07	0.44	40.72	64.75	1.49	119	125
105-106	5.41	2.00	42.00	125	92.07	0.44	40.72	64.75	1.49	119	125
106-107	0.54	2.61	39.00	110	86.99	0.46	40.06	74.85	1.61	105	110
107-108	0.52	2.52	36.00	110	81.92	0.48	39.37	74.87	1.58	105	110
108-109	0.99	2.43	33.00	110	76.84	0.50	38.66	74.87	1.56	105	110
109-110	0.49	2.34	30.00	110	71.77	0.53	37.93	74.85	1.53	105	110
110-111	0.42	2.24	27.00	110	66.69	0.56	37.16	74.94	1.49	105	110
111-112	0.47	2.15	24.00	110	61.61	0.59	36.36	74.85	1.46	105	110
112-113	0.45	2.05	21.00	110	56.54	0.63	35.51	74.87	1.43	105	110
113-114	0.54	2.00	18.00	110	51.46	0.67	34.63	74.06	1.41	105	110
114-115	0.45	2.00	15.00	110	46.39	0.73	33.70	72.42	1.40	105	110
115-116	0.37	2.00	12.00	110	41.31	0.79	32.73	70.77	1.40	105	110



Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m³/h)	K	Q <sub>s</sub> (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
116-117	0.35	2.00	9.00	110	36.23	0.88	31.77	69.18	1.39	105	110
117-118	0.28	2.00	6.00	110	31.16	1.00	31.16	68.18	1.39	105	110
118-119	0.43	2.00	3.00	110	26.08	1.00	26.08	60.28	1.34	105	110
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos					Q <sub>s</sub>	Caudal con simultaneidad (Q <sub>b</sub> x k)				
i	Pendiente					Y/D	Nivel de llenado				
UDs	Unidades de desagüe					v	Velocidad				
D <sub>min</sub>	Diámetro interior mínimo					D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial				
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto					D <sub>com</sub>	Diámetro comercial				
K	Coeficiente de simultaneidad										



## **ESTUDIO ACÚSTICO**

---

### **ÍNDICE**

#### **1.AISLAMIENTO ACÚSTICO**

**Resultados de la estimación del aislamiento acústico**

**Justificación de resultados del cálculo del aislamiento acústico**

Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos

Aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos

#### **2.NIVEL SONORO CONTINUO EQUIVALENTE**

**Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A**

**Fichas de cálculo detallado del nivel de presión sonora continuo**



## 1. Aislamiento acústico

El presente estudio del aislamiento acústico del edificio es el resultado del cálculo de todas las posibles combinaciones de parejas de emisores y receptores acústicos presentes en el edificio, conforme a la normativa vigente (CTE DB HR), obtenido en base a los métodos de cálculo para la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos, nivel de ruido de impacto entre recintos y aislamiento a ruido aéreo proveniente del exterior, descritos en las normas UNE EN 12354-1,2,3.

### 1.1. Resultados de la estimación del aislamiento acústico

Se presentan aquí los resultados más desfavorables de aislamiento acústico calculados en el edificio, clasificados de acuerdo a las distintas combinaciones de recintos emisores y receptores presentes en la normativa vigente.

En concreto, se comprueba aquí el cumplimiento de las exigencias acústicas descritas en el Apartado 2.1 (CTE DB HR), sobre los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo interior y exterior, y de aislamiento acústico a ruido de impactos, para los recintos habitables y protegidos del edificio.

Los resultados finales mostrados se acompañan de los valores intermedios más significativos, presentando el detalle de los resultados obtenidos en el capítulo de justificación de resultados de este mismo documento, para cada una de las entradas en las tablas de resultados.

### Aislamiento a ruido aéreo interior, mediante elementos de separación verticales

Id	Recinto receptor	Recinto emisor	$R_{A,Dd}$ (dBA)	$R'_A$ (dBA)	$S_S$ (m <sup>2</sup> )	$V$ (m <sup>3</sup> )	$D_{nT,A}$ (dBA)	
							exigi	proyec
Habitable (Zona común) - De instalaciones								
1	3 (Planta baja)	1	60.0	42.0	50.16	558.7	45	48

#### Notas:

*Id:* Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

*$R_{A,Dd}$ :* Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa

*$R'_A$ :* Índice de reducción acústica aparente

*$S_S$ :* Área compartida del elemento de separación

*$V$ :* Volumen del recinto receptor

*$D_{nT,A}$ :* Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A



### Aislamiento a ruido aéreo interior, mediante elementos de separación horizontales

Id	Recinto receptor	Recinto emisor	$R_{A,Dd}$ (dBA)	$R'_A$ (dBA)	$S_S$ (m <sup>2</sup> )	$V$ (m <sup>3</sup> )	$D_{nT,A}$ (dBA)	
							exigido	proyecto
Habitable - De instalaciones								
2	5 (Planta 1)	1	49.0	45.5	44.69	289.1	45	49

**Notas:**

*Id:* Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

*$R_{A,Dd}$ :* Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa

*$R'_A$ :* Índice de reducción acústica aparente

*$S_S$ :* Área compartida del elemento de separación

*$V$ :* Volumen del recinto receptor

*$D_{nT,A}$ :* Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

### Nivel de ruido de impactos

Id	Recinto receptor	Recinto emisor	$L_{n,w,D}$ d	$L_{n,w,Df}$ Df	$L'_{n,w}$ (dB)	$V$ (m <sup>3</sup> )	$L'_{nT,w}$ (dB)	
							exigido	proyecto
Habitable - De instalaciones								
1	5 (Planta baja)	1	---	70.1	4460.3	60	49	
Habitable (Zona común) - De instalaciones								
2	3 (Planta baja)	1	---	71.8	558.7	60	59	

**Notas:**

*Id:* Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

*$L_{n,w,Dd}$ :* Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión directa

*$L_{n,w,Df}$ :* Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión indirecta

*$L'_{n,w}$ :* Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado

*$V$ :* Volumen del recinto receptor

*$L'_{nT,w}$ :* Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado





## Aislamiento a ruido en medianeras

		$R_{A,Dd}$	$R'_A$	$S_S$	$V$	$D_{2m,nT,A}$ (dBA)	
Id	Recinto receptor	(dBA)	(dBA)	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )	exigido	proyecto
1	7 (Recinto deportivo), Planta	39.0	36.0	34.85	280.8	40	40

### Notas:

*Id:* Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

*$R_{A,Dd}$ :* Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa

*$R'_A$ :* Índice de reducción acústica aparente

*$S_S$ :* Área total en contacto con el exterior

*$V$ :* Volumen del recinto receptor

*$D_{2m,nT,A}$ :* Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

## 1.2. Justificación de resultados del cálculo del aislamiento acústico

### 1.2.1. Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre parejas de recintos emisor - receptor, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-1:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-1.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

### 1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

<b>Recinto receptor:</b>	3 (Aseo de planta)	Habitable (Zona común)
<b>Situación del recinto receptor:</b>	Planta baja	
<b>Recinto emisor:</b>	1 (Sala de máquinas)	De instalaciones
<b>Área compartida del elemento de separación, <math>S_s</math>:</b>		50.2 m <sup>2</sup>
<b>Volumen del recinto receptor, <math>V</math>:</b>		558.7 m <sup>3</sup>

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left( \frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 48 \text{ dBA} \geq 45 \text{ dBA}$$









$$R'_A = -10 \log \left( 10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1 D_{n,ai,A}} \right) = 42.0 \text{ dBA}$$

#### Datos de entrada para el cálculo:

##### Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	R <sub>A</sub> (dBA)	Revestimient orecinto emisor	DR <sub>D,A</sub> (dBA)	Revestimient ecinto receptor	DR <sub>d,A</sub> S <sub>i</sub> (dBA) (m <sup>2</sup> )
B.1.1.1. Tabique 146/600(48+48) 2LM	PYL 45	60.0		0		0 50.16

##### Elementos de flanco

Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	R <sub>A</sub> (dBA)	Revestimiento	DR <sub>A</sub> (dBA)	L <sub>f</sub> (m)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )	Unione s
F1 B.1.1.1. Tabique 146/600(48+48) 2LM	PYL 45	60.0		0			
f1 B.1.1.1. Tabique 146/600(48+48) 2LM	PYL 45	60.0		0	6.2	50.2	
F2 medianera	722	39.0	2	0	6.2	50.2	
f2 medianera	722	39.0	2	0			
F3 Solera	370	55.2	b pavi. pavimento	0	8.1	50.2	
f3 Solera	370	55.2	b pavi. pavimento	0			
F4 forjado	625	49.0	F.4_80.C10.MW80.2xP	0	8.1	50.2	
f4 forjado	625	49.0	F.4_80.C10.MW80.2xP	0			

#### Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

##### Contribución directa, R<sub>Dd,A</sub>:

Elemento separador	R <sub>D,A</sub> (dBA)	DR <sub>D,A</sub> (dBA)	DR <sub>d,A</sub> (dBA)	S <sub>s</sub> (m <sup>2</sup> )	R <sub>Dd,A</sub> (dBA)	t <sub>Dd</sub>
--------------------	---------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------------------------	----------------------------	-----------------




---

B.1.1.1. Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM	60.0	0	0	50.2	60.0	1e-006
	<hr/>					<b>60.0</b> 1e-006

---

**Contribución de Flanco a flanco,  $R_{Ff,A}$ :**

Flanc	$R_{F,A}$	$R_{f,A}$	$DR_{Ff,A}$	$K_{Ff}$	$L_f$	$S_i$	$R_{Ff,A}$	$S_i/S_S \cdot t_{Ff}$
0	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dB)	(m)	(m <sup>2</sup> )	(dBA)	
1	60.0	60.0	0	10.0	6.2	50.2	79.1	1.23027e-008
2	39.0	39.0	0	-5.5*	6.2	50.2	42.6	5.49541e-005
3	55.2	55.2	0	-5.1	8.1	50.2	58.0	1.58489e-006
4	49.0	49.0	0	-3.8*	8.1	50.2	53.1	4.89779e-006
							<b>42.1</b>	6.14491e-005

**Contribución de Flanco a directo,  $R_{Fd,A}$ :**

Flanc	$R_{F,A}$	$R_{d,A}$	$DR_{Fd,A}$	$K_{Fd}$	$L_f$	$S_i$	$R_{Fd,A}$	$S_i/S_S \cdot t_{Fd}$
0	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dB)	(m)	(m <sup>2</sup> )	(dBA)	
1	60.0	60.0	0	10.0	6.2	50.2	79.1	1.23027e-008
2	39.0	60.0	0	22.0	6.2	50.2	80.6	8.70964e-009
3	55.2	60.0	0	19.1	8.1	50.2	84.6	3.46737e-009
4	49.0	60.0	0	21.4	8.1	50.2	83.8	4.16869e-009
							<b>75.4</b>	2.86484e-008

**Contribución de Directo a flanco,  $R_{Df,A}$ :**

Flanc	$R_{D,A}$	$R_{f,A}$	$DR_{Df,A}$	$K_{Df}$	$L_f$	$S_i$	$R_{Df,A}$	$S_i/S_S \cdot t_{Df}$
0	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dB)	(m)	(m <sup>2</sup> )	(dBA)	
1	60.0	60.0	0	10.0	6.2	50.2	79.1	1.23027e-008
2	60.0	39.0	0	22.0	6.2	50.2	80.6	8.70964e-009
3	60.0	55.2	0	19.1	8.1	50.2	84.6	3.46737e-009
4	60.0	49.0	0	21.4	8.1	50.2	83.8	4.16869e-009
							<b>75.4</b>	2.86484e-008

(\*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

**Transmisión aérea indirecta,  $D_{n,s,A}^*$ :**



Recinto intermedio	R <sub>G.F.A</sub> (dBA)	S <sub>F</sub> (m <sup>2</sup> )	R <sub>G.f.A</sub> (dBA)	S <sub>f</sub> (m <sup>2</sup> )	A (m <sup>2</sup> )	A <sub>0</sub> (m <sup>2</sup> )	S <sub>S</sub> (m <sup>2</sup> )	C <sub>dos</sub> (m <sup>2</sup> )	D <sub>n.s.A</sub> (dBA)	t <sub>s</sub>
5	47.4	34.5	52.3	119.5	1069.3	10	50.2	0	103.8	8.31062e-012
D <sub>n,s,A</sub> <sup>*</sup> =	110.8									8.31062e-012

### Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, $R'_A$ :

	$R'_A$ (dBA)	$t$
$R_{Dd,A}$	60.0	1e-006
$R_{Ff,A}$	42.1	6.14491e-005
$R_{Fd,A}$	75.4	2.86484e-008
$R_{Df,A}$	75.4	2.86484e-008
$D_{n.s,A}$	110.8	8.31062e-012
	<b>42.0</b>	6.25064e-005

### Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$ :

$R'_A$ (dBA)	$V$ (m <sup>3</sup> )	$T_0$ (s)	$S_S$ (m <sup>2</sup> )	$D_{nT,A}$ (dBA)
42.0	558.7	0.5	50.2	<b>48</b>

## 2 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

<b>Recinto receptor:</b>	5 (Recinto deportivo)	Habitable
<b>Situación del recinto receptor:</b>	Planta 1	
<b>Recinto emisor:</b>	1 (Sala de máquinas)	De instalaciones
<b>Área compartida del elemento de separación, <math>S_s</math>:</b>		44.7 m <sup>2</sup>
<b>Volumen del recinto receptor, <math>V</math>:</b>		289.1 m <sup>3</sup>

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left( \frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 49 \text{ dBA} \geq 45 \text{ dBA} \quad \checkmark$$

$$R'_A = -10 \log \left( 10^{-0.1 R_{Dd,A}} + \sum_{f=F+1}^n 10^{-0.1 R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1 R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1 R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 10^{-0.1 D_{n,ai,A}} \right) = 45.5 \text{ dBA}$$



### Datos de entrada para el cálculo:

#### Elemento separador

Elemento básico	estructural m (kg/m <sup>2</sup> )	R <sub>A</sub> (dBA)	Revestimientorecinto emisor	DR <sub>D,A</sub> (dBA)	Revestimientorecinto receptor	DR <sub>d,A</sub> (dBA)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )
forjado	625	49.0	F.4_80.C10.MW80.2xP 0	0	b	pavi. 0	44.69

#### Elementos de flanco

Elemento básico	estructural m (kg/m <sup>2</sup> )	R <sub>A</sub> (dBA)	Revestimiento	DR <sub>A</sub> (dBA)	L <sub>f</sub> (m)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )	Uniones
F1 B.1.1.1. Tabique 146/600(48+48) 2LM	PYL 45	60.0		0	5.5	44.7	
f1 forjado	625	49.0	b	pavi. 0			
F2 medianera	722	39.0	2	0	5.5	44.7	
f2 medianera	722	39.0	2	0			
F3 fachada	19	39.0		0	8.1	44.7	
f3 fachada	50	39.0		0			
F4 B.1.1.1. Tabique 146/600(48+48) 2LM	PYL 45	60.0		0	8.1	44.7	
f4 forjado	625	49.0	b	pavi. 0			

### Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:

#### Contribución directa, R<sub>Dd,A</sub>:

Elemento separador	R <sub>D,A</sub> (dBA)	DR <sub>D,A</sub> (dBA)	DR <sub>d,A</sub> (dBA)	S <sub>S</sub> (m <sup>2</sup> )	R <sub>Dd,A</sub> (dBA)	t <sub>Dd</sub>
forjado	49.0	0	0	44.7	49.0	1.25893e-005
					<b>49.0</b>	<b>1.25893e-005</b>

#### Contribución de Flanco a flanco, R<sub>Ff,A</sub>:

Flanco	R <sub>F,A</sub> (dBA)	R <sub>f,A</sub> (dBA)	DR <sub>Ff,A</sub> (dBA)	K <sub>Ff</sub> (dB)	L <sub>f</sub> (m)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )	R <sub>Ff,A</sub> (dBA)	S <sub>i</sub> /S <sub>S</sub> ·t <sub>Ff</sub>
o								



1	60.0	49.0	0	21.4	5.5	44.7	85.0	3.16228e-009
2	39.0	39.0	0	4.8	5.5	44.7	52.9	5.12861e-006
3	39.0	39.0	0	40.0	8.1	44.7	86.4	2.29087e-009
4	60.0	49.0	0	21.4	8.1	44.7	83.3	4.67735e-009
							<b>52.9</b>	5.13874e-006

#### Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,A}$ :

Flanc	$R_{F,A}$	$R_{d,A}$	$DR_{Fd}$	$K_{Fd}$	$L_f$	$S_i$	$R_{Fd,A}$	$S_i/S_s \cdot t_{Fd}$
o	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dB)	(m)	(m <sup>2</sup> )	(dBA)	
1	60.0	49.0	0	21.4	5.5	44.7	85.0	3.16228e-009
2	39.0	49.0	0	5.7	5.5	44.7	58.8	1.31826e-006
3	39.0	49.0	0	18.7	8.1	44.7	70.1	9.77237e-008
4	60.0	49.0	0	21.4	8.1	44.7	83.3	4.67735e-009
							<b>58.5</b>	1.42382e-006

#### Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,A}$ :

Flanc	$R_{D,A}$	$R_{f,A}$	$DR_{Df}$	$K_{Df}$	$L_f$	$S_i$	$R_{Df,A}$	$S_i/S_s \cdot t_{Df}$
o	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dB)	(m)	(m <sup>2</sup> )	(dBA)	
1	49.0	49.0	0	-0.6*	5.5	44.7	57.5	1.77828e-006
2	49.0	39.0	0	5.7	5.5	44.7	58.8	1.31826e-006
3	49.0	39.0	0	12.6	8.1	44.7	64.0	3.98107e-007
4	49.0	49.0	0	-3.8*	8.1	44.7	52.6	5.49541e-006
							<b>50.5</b>	8.99005e-006

(\*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

#### Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, $R'_A$ :

	$R'_A$	$t$
	(dBA)	
$R_{Dd}$	49.0	1.25893e-005
$R_{Ff,A}$	52.9	5.13874e-006
$R_{Fd}$	58.5	1.42382e-006
$R_{Df,A}$	50.5	8.99005e-006
	<b>45.5</b>	2.81419e-005

#### Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$ :



$R'_A$	$V$	$T_0$	$S_S$	$D_{nT,A}$
(dBA)	(m <sup>3</sup> )	(s)	(m <sup>2</sup> )	(dBA)
45.5	289.1	0.5	44.7	49

### 1.2.2. Aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido de impacto entre parejas de recintos emisor - receptor, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-2:2000, utilizando para la predicción del índice de nivel de presión acústica ponderada de impactos, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-2.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

#### 1 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$

<b>Recinto receptor:</b>	5 (Recinto deportivo)	Habitable
<b>Situación del recinto receptor:</b>	Planta baja	
<b>Recinto emisor:</b>	1 (Sala de máquinas)	De instalaciones
<b>Área total del elemento excitado, <math>S_S</math>:</b>		44.7 m <sup>2</sup>
<b>Volumen del recinto receptor, <math>V</math>:</b>		4460.3 m <sup>3</sup>

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \log \left( \frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0} \right) = 49 \text{ dB} \leq 60 \text{ dB}$$



$$L'_{n,w} = 10 \log \left( \sum_{j=1}^n 10^{0.1 L_{n,w,ij}} \right) = 70.1 \text{ dB}$$

#### Datos de entrada para el cálculo:

##### Elemento excitado a ruido de impactos

Elemento básico	estructural m (kg/m <sup>2</sup> )	$L_{n,w}$ (dB)	$R_w$ (dB)	Suelo recinto emisor	$DL_{D,w}$ Revestimiento recinto emisor (dB)	$DL_{d,w}$ $S_i$ (dB) (m <sup>2</sup> )
Solera	370	74.1	56.2	b	pavi. 0	0 44.69

##### Elementos de flanco



	Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	R <sub>w</sub> (dB)	Revestimiento	DL <sub>D</sub> (dB)	DR <sub>f</sub> (dB)	L <sub>f</sub> (m)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )	Unione s
D1	Solera	370	56.2	b	pavi. 0	---	5.5	44.7	
f1	Solera	370	56.2	b	pavi. ---	0			
D2	Solera	370	56.2	b	pavi. 0	---			
f2	B.1.1.1. Tabique 146/600(48+48) 2LM	PYL 45	65.0		---	0	5.5	44.7	

### Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:

#### Contribución de Directo a flanco, L<sub>n,w,Df</sub>:

Flanc	L <sub>n,w</sub>	DL <sub>D</sub> w	R <sub>D,w</sub>	R <sub>f,w</sub>	DR <sub>f</sub> w	K <sub>Df</sub>	L <sub>f</sub>	S <sub>i</sub>	L <sub>n,w,D</sub> f	S <sub>i</sub> /S <sub>s</sub> ·t <sub>Df</sub>
0	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(m)	(m <sup>2</sup> )	(dB)	
1	74.1	0	56.2	56.2	0	-5.1	5.5	44.7	70.1	1.02329e+007
2	74.1	0	56.2	65.0	0	19.1	5.5	44.7	41.5	14125.4
									<b>70.1</b>	<b>1.02471e+007</b>

#### Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L'<sub>n,w</sub>:

L' <sub>n,w</sub>	t
(dB)	
L <sub>n,w,D</sub>	70.1 1.02471e+007
f	<b>70.1 1.02471e+007</b>

#### Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, L'<sub>nT,w</sub>:

L' <sub>n,w</sub>	V	A <sub>0</sub>	T <sub>0</sub>	L' <sub>nT,w</sub>
(dB)	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(s)	(dB)
70.1	4460.3	10	0.5	<b>49</b>

## 2 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, L'<sub>nT,w</sub>

<b>Recinto receptor:</b>	3 (Aseo de planta)	Habitable (Zona común)
<b>Situación del recinto receptor:</b>	Planta baja	





**Recinto emisor:** 1 (Sala de máquinas) De instalaciones  
**Área total del elemento excitado,  $S_s$ :** 44.7 m<sup>2</sup>  
**Volumen del recinto receptor, V:** 558.7 m<sup>3</sup>

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \log \left( \frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0} \right) = 59 \text{ dB} \leq 60 \text{ dB}$$





$$L'_{n,w} = 10 \log \left( \sum_{j=1}^n 10^{0.1 L_{n,w,ij}} \right) = 71.8 \text{ dB}$$

#### Datos de entrada para el cálculo:

#### Elemento excitado a ruido de impactos

Elemento básico	estructural m (kg/m <sup>2</sup> )	$L_{n,w}$ (dB)	$R_w$ (dB)	Suelo recinto emisor	$DL_D$ (dB)	Revestimiento recinto	$DL_d$ (dB)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )
Solera	370	74.1	56.2	b	pavi. 0		0	44.69

#### Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	$R_w$ (dB)	Revestimiento	$DL_D$ (dB)	$DR_f$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	Uniones
D1	Solera	370	56.2	b	pavi. 0	---	8.1	44.7	
f1	Solera	370	56.2	b	pavi. ---	0	8.1	44.7	
D2	Solera	370	56.2	b	pavi. 0	---	8.1	44.7	
f2	B.1.1.1. Tabique 146/600(48+48) 2LM	PYL 45	65.0		---	0	8.1	44.7	

#### Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:

#### Contribución de Directo a flanco, $L_{n,w,Df}$ :

Flanc	$L_{n,w}$ (dB)	$DL_D$ (dB)	$R_{D,w}$ (dB)	$R_{f,w}$ (dB)	$DR_f$ (dB)	$K_{Df}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$L_{n,w,D}$ (dB)	$S_i/S_s \cdot t_{Df}$
0										
1	74.1	0	56.2	56.2	0	-5.1	8.1	44.7	71.8	1.51356e+007
2	74.1	0	56.2	65.0	0	19.1	8.1	44.7	43.2	20893
									<b>71.8</b>	<b>1.51565e+007</b>



### Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L'_{n,w}$ :

$L'_{n,w}$	$t$
(dB)	
$L_{n,w,D}$	71.8 1.51565e+007
$f$	71.8 1.51565e+007

### Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$ :

$L'_{n,w}$	$V$	$A_0$	$T_0$	$L'_{nT,w}$
(dB)	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(s)	(dB)
71.8	558.7	10	0.5	59

## 2. Nivel sonoro continuo equivalente

En los recintos habitables y protegidos del edificio, se limitan los niveles de ruido y vibraciones que las instalaciones del edificio pueden transmitir a los mismos, de acuerdo a los límites fijados por los objetivos de calidad acústica expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

Para estimar los niveles de inmisión sonora de los recintos sensibles del edificio, producidos por las instalaciones del edificio, se procede a calcular los niveles de presión sonora de cada equipo o abertura del sistema de climatización, para, seguidamente, combinar los equipos según sus tiempos de funcionamiento para hallar el nivel sonoro continuo equivalente que soporta, en cada tramo horario, cada recinto receptor.

### Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

El cálculo del nivel de presión sonora,  $L_p$ , producido por cada equipo en funcionamiento, con independencia del perfil de uso horario del mismo, se calcula atendiendo a la siguiente formulación:

$$L_{p,A} = L_{w,A} + 10 \log \left( \frac{D}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) + \left\{ -D_{nT,A} + 10 \log \left( \frac{0.161V}{AT_0} \right) \right\}$$

La expresión depende de la potencia sonora de la fuente,  $L_w$ , de la directividad de la fuente y su distancia al receptor, de la reverberación que se produce en el recinto donde se produce la emisión sonora, si la fuente está confinada en un espacio cerrado, y del aislamiento acústico del elemento de separación entre recintos, cuando la fuente no se encuentra en el recinto receptor. La presencia del término logarítmico en la resta del aislamiento acústico responde a la necesidad de deshacer la estandarización (subíndice nT) de la diferencia de niveles calculada ( $D_{nT,A}$  ó  $D_{2m,nT,A}$ ).



### Cálculo del nivel de presión sonora producido por el sistema de climatización

Para las aberturas del sistema de climatización, se procesa cada camino sonoro desde cada uno de los equipos productores de ruido hasta cada abertura, calculando la atenuación sonora de cada tramo de la red, para cada una de las bandas centrales de octava, de 125Hz a 4kHz, según el método de cálculo expuesto en la Norma EN 12354-5. De esta forma, se calcula la potencia sonora resultante de cada elemento productor de ruido para cada frecuencia a la salida de cada abertura, según la expresión:

$$L_{w,o} = L_{w,i} - \sum_{j=1}^n (\Delta L_{w,j})$$

Cada potencia sonora resultante se suma a la salida, y se corrige con la atenuación producida en el recinto receptor, estimando así los niveles de presión sonora producidos por cada abertura, en bandas de octava y en variables globales ponderadas A, obteniendo también la clasificación según curvas NR de evaluación del ruido provocado por cada abertura.

### Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Se muestra en este apartado la composición de niveles de presión sonora continua equivalente de cada equipo y abertura de aire para los intervalos de uso horario establecidos, agrupados conforme a los periodos temporales de evaluación definidos en el Anexo I del Real Decreto 1367/2007 por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, calculados según:

$$L_{Aeq,T,i} = 10 \log \left( \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_i \cdot 10^{\frac{L_{p,i}}{10}} \right)$$

donde  $t_i$  representa las horas de funcionamiento del equipo en cada intervalo T considerado, siendo estos de 12 h para el día (T = d, de 7 h a 19 h), 4 h para la tarde (T = e, de 19 h a 23 h) y 8 h para la noche (T = n, de 23 h a 7 h).

Se muestra también el índice de ruido día-tarde-noche,  $L_{den}$ , asociado a la molestia global producida a lo largo del día por cada equipo y por el conjunto de los mismos, definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005 por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. La formulación utilizada para calcularlo, que realiza el ruido producido en el periodo nocturno, es la siguiente:

$$L_{den} = 10 \log \left( \frac{1}{24} \left( 12 \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,d}}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,e}+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{Aeq,n}+10}{10}} \right) \right)$$

La composición de niveles sonoros continuos equivalentes de varias fuentes se realiza como suma de niveles sonoros, y los resultados finales para el recinto receptor se comparan, si es necesario, con los valores límite  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$  fijados como objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al espacio interior habitable (tabla B, Anexo II, RD 1367/2007), o bien con los



valores límite  $L_{K,d}$ ,  $L_{K,e}$  y  $L_{K,n}$ , para el ruido transmitido a locales colindantes por actividades (tabla B2, Anexo III, RD 1367/2007).

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left( \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_{Aeq,T,i}}{10}} \right) \leq \begin{cases} L_T \\ L_{K,T} \end{cases} ; T = \{d, e, n\}$$

## 2.1. Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A

Se presenta a continuación una tabla con los recintos con resultados más desfavorables de nivel de inmisión sonora producido por los equipos e instalaciones del edificio, clasificados de acuerdo a la normativa vigente.

En la tabla se presentan los niveles alcanzados de inmisión sonora continuos equivalentes para los intervalos horarios de día, tarde y noche, junto con los valores exigidos donde proceda, y el índice de ruido día-tarde-noche,  $L_{den}$ .

### Nivel de inmisión sonora producido por las instalaciones del edificio

Id	Recinto receptor	Tipo de recinto receptor	$L_{Aeq,d}$ (dBA)		$L_{Aeq,e}$ (dBA)		$L_{Aeq,n}$ (dBA)		$L_{den}$ (dB)
			exigido	proyectado	exigido	proyectado	exigido	proyectado	
1	1	De instalaciones	---	85.0	---	85.0	---	---	85.1
2	3	Habitable (Zona	---	47.0	---	47.0	---	---	47.1
3	5	Habitable	---	45.0	---	45.0	---	---	45.1

Notas:

$L_{Aeq,T}$ : Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el

## 2.2. Fichas de cálculo detallado del nivel de presión sonora continuo equivalente

Se muestran a continuación las fichas detalladas del cálculo del nivel de inmisión sonora producido por la maquinaria y equipos del edificio, para los recintos receptores sensibles, según Ley del Ruido y sus desarrollos posteriores.

### 1 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

Tipo de recinto:	1 (Sala de máquinas)	De instalaciones
Situación del recinto receptor:	Planta baja	
Volumen del recinto, V:		278.2 m <sup>3</sup>
Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:		9.8 m <sup>2</sup>

### Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

Recinto	Referenci	$L_w$	D r	$S_i$	$a_m$	R	$D_{nT,A}$	$L_D$
---------	-----------	-------	-----	-------	-------	---	------------	-------



emisor	a	(dBA)	(m)	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(dBA)	(dBA)
1*	A71	89	1	2.0	258.74	0.04	10.20 --- <b>85.2</b>

Notas:

$L_w$ : Nivel de potencia sonora de la máquina, dBA.

$D$ : Factor de directividad de la fuente.

$r$ : Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del edificio, m.

$S_i$ : Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m<sup>2</sup>.

$a_m$ : Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.

$R$ : Componente del campo reverberante, m<sup>2</sup>.

$D_{nT,A}$ : Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.

### Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario

Referenci a	$L_p$ (dBA)	Funcionamiento (h)			$L_{Aeq,d}$ (dBA)	$L_{Aeq,e}$ (dBA)	$L_{Aeq,n}$ (dBA)	$L_{den}$ (dB)
		día	tarde	noche				
A71	85.2	13	3	---	85.2	85.2	---	85.3
					<b>85</b>	<b>85</b>	--	<b>85</b>

Notas:

$L_p$ : Nivel de presión sonora, dBA.

$L_{Aeq,T}$ : Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.

$L_{den}$ : Índice de ruido día-tarde-noche, dB.

## 2 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, $L_{Aeq,T}$

Tipo de recinto:	3 (Aseo de planta)	Habitable (Zona común)
Situación del recinto receptor:	Planta baja	
Volumen del recinto, V:		558.7 m <sup>3</sup>
Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:		18.7 m <sup>2</sup>

### Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo

Recinto emisor	Referenci a	$L_w$ (dBA)	$D$	$r$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$a_m$	$R$ (m <sup>2</sup> )	$D_{nT,A}$ (dBA)	$L_p$ (dBA)
1	A71	89	1	2.0	258.74	0.04	10.20	48.0	<b>47.0</b>

**Notas:** $L_w$ : Nivel de potencia sonora de la máquina, dBA. $D$ : Factor de directividad de la fuente. $r$ : Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del edificio, m. $S_i$ : Superficie total de la envolvente del recinto emisor,  $m^2$ . $a_m$ : Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor. $R$ : Componente del campo reverberante,  $m^2$ . $D_{nT,A}$ : Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB. $L_p$ : Nivel de presión sonora, dBA.**Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario**

Referencia	$L_p$	Funcionamiento (h)			$L_{Aeq,d}$	$L_{Aeq,e}$	$L_{Aeq,n}$	$L_{den}$
a	(dBA)	día	tarde	noche	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dB)
A71	47.0	13	3	---	47.0	47.0	---	47.1
					<b>47</b>	<b>47</b>	<b>--</b>	<b>47</b>

**Notas:** $L_p$ : Nivel de presión sonora, dBA. $L_{Aeq,T}$ : Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA. $L_{den}$ : Índice de ruido día-tarde-noche, dB.**3 Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A,  $L_{Aeq,T}$** 

<b>Tipo de recinto:</b>	5 (Recinto deportivo)	Habitable
<b>Situación del recinto receptor:</b>	Planta 1	
<b>Volumen del recinto, V:</b>		289.1 $m^3$
<b>Absorción acústica equivalente del recinto receptor, A:</b>		11.3 $m^2$

**Cálculo del nivel de presión sonora continuo equivalente producido por cada equipo**

Recinto emisor	Referencia	$L_w$	$r$	$S_i$	$a_m$	$R$	$D_{nT,A}$	$L_n$
	a	(dBA)	D	(m)	( $m^2$ )	( $m^2$ )	(dBA)	(dBA)
1	A71	89	1	2.0	258.74	0.04	10.20	<b>45.3</b>

**Notas:***L<sub>w</sub>: Nivel de potencia sonora de la máquina, dBA.**D: Factor de directividad de la fuente.**r: Radio de la mayor esfera que puede ser inscrita en el recinto emisor, o distancia mínima del equipo al cerramiento exterior del recinto receptor en caso de equipos situados en el exterior del edificio, m.**S<sub>i</sub>: Superficie total de la envolvente del recinto emisor, m<sup>2</sup>.**a<sub>m</sub>: Coeficiente de absorción acústica medio del recinto emisor.**R: Componente del campo reverberante, m<sup>2</sup>.**D<sub>nT,A</sub>: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, dB.**L<sub>p</sub>: Nivel de presión sonora, dBA.***Cálculo del nivel sonoro continuo equivalente por intervalo horario**

Referencia	L <sub>p</sub> (dBA)	Funcionamiento (h)			L <sub>Aeq,d</sub> (dBA)	L <sub>Aeq,e</sub> (dBA)	L <sub>Aeq,n</sub> (dBA)	L <sub>den</sub> (dB)
		día	tarde	noche				
A71	45.3	13	3	---	45.3	45.3	---	45.4
					<b>45</b>	<b>45</b>	<b>--</b>	<b>45</b>

**Notas:***L<sub>p</sub>: Nivel de presión sonora, dBA.**L<sub>Aeq,T</sub>: Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A de ruido aéreo en el intervalo T, dBA.*

En Moncada, a 6 de Febrero de 2016

Fdo.: Juan José Ros  
 Montiel



## INSTALACIÓN DE A.C.S. POR ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

---

### ÍNDICE

#### 1.- MEMORIA

- 1.1.- Características de la superficie donde se instalarán los captadores. Orientación, inclinación y sombras
- 1.2.- Tipo de instalación
- 1.3.- Captadores. Curvas de rendimiento
- 1.4.- Disposición de los captadores.
- 1.5.- Fluido caloportador
- 1.6.- Depósito acumulador
  - 1.10.1.- Volumen de acumulación
  - 1.10.2.- Superficie de intercambio
  - 1.10.3.- Conjuntos de captación
- 1.7.- Energía auxiliar
- 1.8.- Circuito hidráulico
  - 1.12.1.- Bombas de circulación
  - 1.12.2.- Tuberías
  - 1.12.3.- Vaso de expansión
  - 1.12.4.- Purgadores
  - 1.12.5.- Sistema de llenado
- 1.9.- Sistema de control
- 1.10.- Diseño y ejecución de la instalación
  - 1.14.1.- Montaje de los captadores
  - 1.14.2.- Tuberías
  - 1.14.3.- Válvulas
  - 1.14.4.- Vaso de expansión
  - 1.14.5.- Aislamientos
  - 1.14.6.- Purga de aire
  - 1.14.7.- Sistema de llenado
  - 1.14.8.- Sistema eléctrico y de control
  - 1.14.9.- Sistemas de protección
    - 1.14.9.1.- *Protección contra sobrecalentamientos*
    - 1.14.9.2.- *Protección contra quemaduras*
    - 1.14.9.3.- *Protección de materiales y componentes contra altas temperaturas*
    - 1.14.9.4.- *Resistencia a presión*
    - 1.14.9.5.- *Prevención de flujo inverso*
- 1.11.- Normativa





## ÍNDICE

### **2.- CÁLCULO**

- 2.1.- Descripción del edificio**
- 2.2.- Circuito hidráulico**
  - 2.2.1.- Condiciones climáticas
  - 2.2.2.- Condiciones de uso
- 2.3.- Determinación de la radiación**
- 2.4.- Dimensionamiento de la superficie de captación**
- 2.5.- Cálculo de la cobertura solar**
- 2.6.- Selección de la configuración básica**
- 2.7.- Selección del fluido caloportador**
- 2.8.- Diseño del sistema de captación**
- 2.9.- Diseño del sistema intercambiador-acumulador**
- 2.10.- Diseño del circuito hidráulico**
  - 2.10.1.- Cálculo del diámetro de las tuberías
  - 2.10.2.- Cálculo de las pérdidas de carga de la instalación
  - 2.10.3.- Bomba de circulación
  - 2.10.4.- Vaso de expansión
  - 2.10.5.- Purgadores y desaireadores
- 2.11.- Sistema de regulación y control**
- 2.12.- Cálculo de la separación entre filas de captadores**
- 2.13.- Aislamiento**



## 1.- MEMORIA

### 1.1.- Características de la superficie donde se instalarán los captadores. Orientación, inclinación y sombras

La orientación e inclinación de los captadores será la siguiente:

Orientación:	NO(240°)
Inclinación:	0°

El campo de captadores se situará sobre la cubierta, según el plano de planta adjunto.

La orientación e inclinación del sistema de captación, así como las posibles sombras sobre el mismo, serán tales que las pérdidas sean inferiores a los límites especificados en la siguiente tabla:

Caso	Orientación e inclinación	Sombras	Total
General	10 %	10 %	15 %
Superposición	20 %	15 %	30 %
Integración arquitectónica	40 %	20 %	50 %

Cálculo de pérdidas de radiación solar por sombras

Conj. captación	Caso	Orientación e inclinación	Sombras	Total
1	Superposición	18.77 %	0.00 %	18.77 %

### 1.2.- Tipo de instalación

El sistema de captación solar para consumo de agua caliente sanitaria se caracteriza de la siguiente forma:

- Por el principio de circulación utilizado, clasificamos el sistema como una instalación con circulación forzada.
- Por el sistema de transferencia de calor, clasificamos nuestro sistema como una instalación con intercambiador de placas exterior con acumulador solar.
- Por el sistema de expansión, será un sistema cerrado.
- Por su aplicación, será una instalación para calentamiento de agua.

### 1.3.- Captadores. Curvas de rendimiento

El tipo y disposición de los captadores que se han seleccionado se describe a continuación:



Modelo	Disposición	Número total de captadores	Número total de baterías
	En paralelo	9	1 de 9 unidades

El captador seleccionado debe poseer la certificación emitida por el organismo competente en la materia, según lo regulado en el RD 891/1980, de 14 de abril, sobre homologación de los captadores solares y en la Orden de 28 de julio de 1980, por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los captadores solares, o la certificación o condiciones que considere la reglamentación que lo sustituya.

En el Anexo se adjuntan las curvas de rendimiento de los captadores adoptados y sus características (dimensiones, superficie de apertura, caudal recomendado de circulación del fluido caloportador, pérdida de carga, etc).

#### **1.4.- Disposición de los captadores.**

Los captadores se dispondrán en filas constituidas por el mismo número de elementos. Las filas de captadores se pueden conectar entre sí en paralelo, en serie o en serie-paralelo, debiéndose instalar válvulas de cierre en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas, de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos componentes durante los trabajos de mantenimiento, sustitución, etc.

Dentro de cada fila o batería los captadores se conectarán en paralelo. El número de captadores que se pueden conectar en paralelo se obtendrá teniendo en cuenta las limitaciones especificadas por el fabricante.

Se dispondrá de un sistema para asegurar igual recorrido hidráulico en todas las baterías de captadores. En general, se debe alcanzar un flujo equilibrado mediante el sistema de retorno invertido. Si esto no es posible, se puede controlar el flujo mediante mecanismos adecuados, como válvulas de equilibrado.

La entrada de fluido caloportador se efectuará por el extremo inferior del primer captador de la batería y la salida por el extremo superior del último.

La entrada tendrá una pendiente ascendente del 1% en el sentido de avance del fluido caloportador.

#### **1.5.- Fluido caloportador**

Para evitar riesgos de congelación en el circuito primario, el fluido caloportador incorporará anticongelante.



Como anticongelantes podrán utilizarse productos ya preparados o mezclados con agua. En ambos casos, deben cumplir la reglamentación vigente. Además, su punto de congelación debe ser inferior a la temperatura mínima histórica ( $-8^{\circ}\text{C}$ ) con un margen de seguridad de  $5^{\circ}\text{C}$ .

En cualquier caso, su calor específico no será inferior a  $3 \text{ KJ/kgK}$  (equivalente a  $1 \text{ Kcal/kg}^{\circ}\text{C}$ ).

Se deberán tomar las precauciones necesarias para prevenir posibles deterioros del fluido anticongelante cuando se alcanzan temperaturas muy altas. Estas precauciones deberán de ser comprobadas de acuerdo con UNE-EN 12976-2.

La instalación dispondrá de los sistemas necesarios para facilitar el llenado de la misma y asegurar que el anticongelante está perfectamente mezclado.

Es conveniente disponer un depósito auxiliar para reponer las posibles pérdidas de fluido caloportador en el circuito. No debe utilizarse para reposición un fluido cuyas características sean incompatibles con el existente en el circuito.

En cualquier caso, el sistema de llenado no permitirá las pérdidas de concentración producidas por fugas del circuito y resueltas mediante reposición con agua de la red.

En este caso, se ha elegido como fluido caloportador una mezcla comercial de agua y propilenglicol al 28%, con lo que se garantiza la protección de los captadores contra rotura por congelación hasta una temperatura de  $-13^{\circ}\text{C}$ , así como contra corrosiones e incrustaciones, ya que dicha mezcla no se degrada a altas temperaturas. En caso de fuga en el circuito primario, cuenta con una composición no tóxica y aditivos estabilizantes.

Las principales características de este fluido caloportador son las siguientes:

- Densidad:  $1045.80 \text{ Kg/m}^3$ .
- Calor específico:  $3.677 \text{ KJ/kgK}$ .
- Viscosidad ( $60^{\circ}\text{C}$ ):  $2.84 \text{ mPa s}$ .

## **1.6.- Depósito acumulador**

### **1.6.1.- Volumen de acumulación**

El volumen de acumulación se ha seleccionado cumpliendo con las especificaciones del apartado 3.3.3.1: Generalidades de la sección HE 4 DB-HE CTE.



$$50 < (V/A) < 180$$

donde:

A: Suma de las áreas de los captadores.

V: Volumen de acumulación expresado en litros.

El modelo de acumulador usado se describe a continuación:

- Diámetro: 800 mm
- Altura: 2200 mm
- Vol. acumulación: 1000 l

#### 1.6.2.- Superficie de intercambio

La superficie útil de intercambio cumple el apartado 3.3.4: Sistema de intercambio de la sección HE 4 DB-HE CTE, que prescribe que la relación entre la superficie útil de intercambio y la superficie total de captación no será inferior a 0.15.

El modelo de intercambiador seleccionado se describe a continuación:

intercambiador de placas de acero inoxidable AISI 316, potencia 10 kW, presión máxima de trabajo 6 bar y temperatura máxima de 100°C

Para cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor se debe instalar una válvula de cierre próxima al manguito correspondiente.

#### 1.16.3.- Conjuntos de captación

En la siguiente tabla pueden consultarse los volúmenes de acumulación y áreas de intercambio totales para cada conjunto de captación:

Conj. captación	Vol. acumulación (l)	Sup. captación (m²)
1	1000	18.90

#### 1.7.- Energía auxiliar

Para asegurar la continuidad en el abastecimiento de la demanda térmica en cualquier circunstancia, la instalación de energía solar debe contar con un sistema de energía auxiliar.



Este sistema de energía auxiliar debe tener suficiente potencia térmica para proporcionar la energía necesaria para la producción total de agua caliente sanitaria, en ausencia de radiación solar. La energía auxiliar se aplicará en el circuito de consumo, nunca en el circuito primario de captadores.

El sistema de aporte de energía auxiliar con acumulación o en línea siempre dispondrá de un termostato de control sobre la temperatura de preparación. En el caso de que el sistema de energía auxiliar no disponga de acumulación, es decir, sea una fuente de calor instantánea, el equipo será capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente, con independencia de cual sea la temperatura del agua de entrada al citado equipo.

Tipo de energía auxiliar: Propano

### 1.8.- Circuito hidráulico

El caudal de fluido portador se determina de acuerdo con las especificaciones del fabricante, según aparece en el apartado de cálculo.

#### 1.8.1.- Bombas de circulación

La bomba necesaria para el circuito primario debe tener el siguiente punto de funcionamiento:

Caudal (l/h)	Presión (Pa)
1130.0	37768.5

Los materiales constitutivos de la bomba en el circuito primario son compatibles con la mezcla anticongelante.

La bomba necesaria para el circuito entre el intercambiador de placas y el acumulador debe tener el siguiente punto de funcionamiento:

Caudal (l/h)	Presión (Pa)
1130.0	20404.8

#### 1.8.2.- Tuberías

Las tuberías utilizadas para el circuito primario tienen las siguientes características:

Material: cobre



Disposición: colocada superficialmente

con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco

Las tuberías utilizadas para el circuito entre el intercambiador de placas y el acumulador tienen las siguientes características:

Material: cobre

Disposición: colocada superficialmente

con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica

### **1.8.3.- Vaso de expansión**

El sistema de expansión que se emplea en el proyecto será cerrado, de tal forma que, incluso después de una interrupción del suministro de potencia a la bomba de circulación del circuito de captadores, justo cuando la radiación solar sea máxima, se pueda establecer la operación automática cuando la potencia esté disponible de nuevo.

El vaso de expansión para cada conjunto de captación se ha dimensionado conforme se describe en el anexo de cálculo.

### **1.8.4.- Purgadores**

Se utilizarán purgadores automáticos, ya que no está previsto que se forme vapor en el circuito. Debe soportar, al menos, la temperatura de estancamiento del captador y, en cualquier caso, hasta 150°C.

### **1.8.5.- Sistema de llenado**

El sistema de llenado del circuito primario es manual. La situación del mismo se describe en los planos del proyecto.

## **1.9.- Sistema de control**

El sistema de control asegura el correcto funcionamiento de la instalación, facilitando un buen aprovechamiento de la energía solar captada y asegurando el uso adecuado de la energía auxiliar. Se ha seleccionado una centralita de control para sistema de captación solar térmica, con sondas de temperatura con las siguientes funciones:

- Control de la temperatura del captador solar
- Control y regulación de la temperatura del acumulador solar
- Control y regulación de la bomba en función de la diferencia de temperaturas entre captador y acumulador.



## **1.10.- Diseño y ejecución de la instalación**

### **1.10.1.- Montaje de los captadores**

Se aplicará a la estructura soporte las exigencias básicas del Código Técnico de la Edificación en cuanto a seguridad.

El diseño y construcción de la estructura y sistema de fijación de los captadores debe permitir las necesarias dilataciones térmicas, sin transferir cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico.

Los puntos de sujeción del captador serán suficientes en número, teniendo el área de apoyo y posición relativa adecuadas, de forma que no se produzcan flexiones en el captador superiores a las permitidas por el fabricante.

Los topes de sujeción de la estructura y de los captadores no arrojarán sombra sobre estos últimos.

En el caso que nos ocupa, el anclaje de los captadores al edificio se realizará mediante una estructura metálica proporcionada por el fabricante. La inclinación de los captadores será de: 0°.

### **1.10.2.- Tuberías**

El diámetro de las tuberías se ha dimensionado de forma que la velocidad de circulación del fluido sea inferior a 2 m/s y que la pérdida de carga unitaria sea inferior a 40.0 mm.c.a/m.

### **1.10.3.- Válvulas**

La elección de las válvulas se realizará de acuerdo con la función que desempeñan y sus condiciones extremas de funcionamiento (presión y temperatura), siguiendo preferentemente los criterios siguientes:

- Para aislamiento: válvulas de esfera.
- Para equilibrado de circuitos: válvulas de asiento.
- Para vaciado: válvulas de esfera o de macho.
- Para llenado: válvulas de esfera.
- Para purga de aire: válvulas de esfera o de macho.
- Para seguridad: válvulas de resorte.
- Para retención: válvulas de disco de doble compuerta, o de clapeta.





Las válvulas de seguridad serán capaces de derivar la potencia máxima del captador o grupo de captadores, incluso en forma de vapor, de manera que en ningún caso se sobrepase la máxima presión de trabajo del captador o del sistema.

Las válvulas de retención se situarán en la tubería de impulsión de la bomba, entre la boca y el manguito antivibratorio, y, en cualquier caso, aguas arriba de la válvula de intercepción.

Los purgadores automáticos de aire se construirán con los siguientes materiales:

- Cuerpo y tapa: fundición de hierro o de latón.
- Mecanismo: acero inoxidable.
- Flotador y asiento: acero inoxidable.
- Obturador: goma sintética.

Los purgadores automáticos serán capaces de soportar la temperatura máxima de trabajo del circuito.

#### **1.10.4.- Vaso de expansión**

Se utilizarán vasos de expansión cerrados con membrana. Los vasos de expansión cerrados cumplirán con el Reglamento de Recipientes a Presión y estarán debidamente timbrados. La tubería de conexión del vaso de expansión no se aislará térmicamente y tendrá el volumen suficiente para enfriar el fluido antes de alcanzar el vaso.

El volumen de dilatación, para el cálculo, será como mínimo igual al 4,3% del volumen total de fluido en el circuito primario.

Los vasos de expansión cerrados se dimensionarán de forma que la presión mínima en frío, en el punto más alto del circuito, no sea inferior a 1.5Kg/cm<sup>2</sup>, y que la presión máxima en caliente en cualquier punto del circuito no supere la presión máxima de trabajo de los componentes.

Cuando el fluido caloportador pueda evaporarse bajo condiciones de estancamiento, hay que realizar un dimensionamiento especial para el volumen de expansión.

El depósito de expansión deberá ser capaz de compensar el volumen del medio de transferencia de calor en todo el grupo de captadores completo, incluyendo todas las tuberías de conexión entre captadores, incrementado en un 10%.



#### **1.10.5.- Aislamientos**

El aislamiento de los acumuladores cuya superficie sea inferior a 2 m<sup>2</sup> tendrá un espesor mínimo de 30 mm. Para volúmenes superiores, el espesor mínimo será de 50 mm.

El espesor del aislamiento para el intercambiador de calor en el acumulador no será inferior a 20 mm.

Los espesores de aislamiento (expresados en mm) de tuberías y accesorios situados al interior o exterior, no serán inferiores a los valores especificados en: RITE.I.T.1.2.4.2.1.1.

Es aconsejable, aunque no forme parte de la instalación solar, el aislamiento de las tuberías de distribución al consumo de ACS. De esta forma se evitan pérdidas energéticas en la distribución, que disminuyen el rendimiento de la instalación de captación solar.

#### **1.10.6.- Purga de aire**

El trazado del circuito favorecerá el desplazamiento del aire atrapado hacia los puntos altos.

Los trazados horizontales de tubería tendrán siempre una pendiente mínima del 1% en el sentido de la circulación.

En los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado, se colocarán sistemas de purga constituidos por botellines de desaireación y purgador manual o automático. El volumen útil de cada botellín será superior a 100cm<sup>3</sup>.

Este volumen podrá disminuirse si se instala a la salida del circuito solar, y antes del intercambiador, un desaireador con purgador automático.

Las líneas de purga se colocarán de tal forma que no puedan helarse ni se pueda producir acumulación de agua entre líneas. Los orificios de descarga deberán estar dispuestos para que el vapor o medio de transferencia de calor que salga por las válvulas de seguridad no cause ningún riesgo a personas, a materiales o al medio ambiente.

Se evitará el uso de purgadores automáticos cuando se prevea la formación de vapor en el circuito. Los purgadores automáticos deberán soportar, al menos, la temperatura de estancamiento del captador.



#### **1.10.7.- Sistema de llenado**

Los circuitos con vaso de expansión cerrado deben incorporar un sistema de llenado, manual o automático, que permita llenar el circuito primario de fluido caloportador y mantenerlo presurizado.

En general, es recomendable la adopción de un sistema de llenado automático con la inclusión de un depósito de fluido caloportador.

Para disminuir el riesgo de fallo, se evitarán los aportes incontrolados de agua de reposición a los circuitos cerrados, así como la entrada de aire (esto último incrementaría el riesgo de fallo por corrosión).

Es aconsejable no usar válvulas de llenado automáticas.

#### **1.10.8.- Sistema eléctrico y de control**

El sistema eléctrico y de control cumplirá el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) en todos aquellos puntos que sean de aplicación.

Los cuadros serán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

El usuario estará protegido contra posibles contactos directos e indirectos.

El rango de temperatura ambiente admisible para el funcionamiento del sistema de control será, como mínimo, el siguiente: -10°C a 50°C.

Los sensores de temperatura soportarán los valores máximos previstos para la temperatura en el lugar en que se ubiquen. Deberán soportar, sin alteraciones superiores a 1°C, una temperatura de hasta 100°C (instalaciones de ACS).

La localización e instalación de los sensores de temperatura deberá asegurar un buen contacto térmico con la zona de medición. Para conseguirlo, en el caso de sensores de inmersión, se instalarán en contracorriente con el fluido.

Los sensores de temperatura deberán estar aislados contra la influencia de las condiciones ambientales que les rodean.



La ubicación de las sondas ha de realizarse de forma que éstas midan exactamente las temperaturas que se desea controlar, instalándose los sensores en el interior de vainas y evitándose las tuberías separadas de la salida de los captadores y las zonas de estancamiento en los depósitos.

Las sondas serán, preferentemente, de inmersión. Se tendrá especial cuidado en asegurar una adecuada unión entre las sondas por contacto y la superficie metálica.

### **1.10.9.- Sistemas de protección**

#### **1.10.9.1.- Protección contra sobrecalentamientos**

El sistema deberá estar diseñado de tal forma que, con altas radiaciones solares prolongadas sin consumo de agua caliente, no se produzcan situaciones en las cuales el usuario tenga que realizar alguna acción especial para llevar el sistema a su estado normal de operación.

Cuando el sistema disponga de la posibilidad de drenaje como protección ante sobrecalentamientos, la construcción deberá realizarse de tal forma que el agua caliente o vapor del drenaje no supongan peligro alguno para los habitantes y no se produzcan daños en el sistema ni en ningún otro material del edificio.

Cuando las aguas sean duras, se realizarán las previsiones necesarias para que la temperatura de trabajo de cualquier punto del circuito de consumo no sea superior a 60°C.

#### **1.10.9.2.- Protección contra quemaduras**

En sistemas de agua caliente sanitaria, donde la temperatura de agua caliente en los puntos de consumo pueda exceder de 60°C, deberá ser instalado un sistema automático de mezcla u otro sistema que limite la temperatura de suministro a 60°C, aunque en la parte solar pueda alcanzar una temperatura superior para compensar las pérdidas. Este sistema deberá ser capaz de soportar la máxima temperatura posible de extracción del sistema solar.

#### **1.10.9.3.- Protección de materiales y componentes contra altas temperaturas**

El sistema deberá ser diseñado de tal forma que nunca se exceda la máxima temperatura permitida por cada material o componente.

#### **1.10.9.4.- Resistencia a presión**

Se deberán cumplir los requisitos de la norma UNE-EN 12976-1.

En caso de sistemas de consumo abiertos con conexión a la red, se tendrá en cuenta la máxima presión de la misma para verificar que todos los componentes del circuito de consumo soportan dicha presión.



#### **1.10.9.5.- Prevención de flujo inverso**

La instalación del sistema deberá asegurar que no se produzcan pérdidas energéticas relevantes debidas a flujos inversos no intencionados en ningún circuito hidráulico del mismo.

Como el sistema es por circulación forzada, se utiliza una válvula antirretorno para evitar flujos inversos.

#### **1.11.- Normativa**

De acuerdo con el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción. A tal fin se incluye la siguiente relación no exhaustiva de la normativa técnica aplicable.

### **IC INSTALACIONES CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y A.C.S.**

#### **Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus Instrucciones técnicas (IT)**

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 29 de agosto de 2007

Corrección de errores:

#### **Corrección de errores del Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios**

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 28 de febrero de 2008

Modificado por:

#### **Modificación del Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio**

Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de diciembre de 2009

Modificado por:

#### **Real Decreto por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de marzo de 2010

Modificado por:



**Modificación de determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio**

Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 13 de abril de 2013

## **IE INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

**Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51**

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

**Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03**

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

**Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico**

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

## **2.- CÁLCULO**

### **2.1.- Descripción del edificio**

El objeto del presente proyecto es diseñar la instalación de agua caliente sanitaria, mediante calentamiento por energía solar térmica.

Edificio de nueva construcción situado en , Moncada, zona climática IV según CTE DB HE 4.



La orientación de los captadores se describe en la tabla siguiente. No existen en los alrededores obstáculos que puedan proyectar sombras sobre los captadores.

Batería	Orientación
1	NO(240°)

## 2.2.- Circuito hidráulico

### 2.2.1.- Condiciones climáticas

Para la determinación de las condiciones climáticas (radiación global total en el campo de captadores, temperatura ambiente diaria y temperatura del agua de suministro de la red) se han utilizado los datos recogidos en las normas UNE 94002 Instalaciones solares térmicas para la producción de agua caliente sanitaria y UNE 94003 Datos climáticos para el dimensionado de instalaciones solares térmicas.

Mes	Radiación global (MJul/m <sup>2</sup> )	Temperatura ambiente diaria (°C)	Temperatura de red (°C)
Enero	8.30	10	10
Febrero	10.90	11	11
Marzo	15.00	12	12
Abril	18.50	14	13
Mayo	21.70	17	15
Junio	23.20	21	17
Julio	24.40	24	19
Agosto	21.90	24	20
Septiembre	17.60	22	18
Octubre	12.80	18	16
Noviembre	9.00	13	13
Diciembre	7.40	11	11

### 2.2.2.- Condiciones de uso

El consumo diario medio de la instalación se ha obtenido a partir de la tabla 3.1 (CTE DB HE 4) considerando, en este caso, un valor de 1000.0 l con una temperatura de consumo de 60 °C.

A partir de los datos anteriores se puede calcular la demanda energética para cada mes. Los valores obtenidos se muestran en la siguiente tabla:



Mes	Ocupación (%)	Consumo (m³)	Temperatura de red (°C)	Salto térmico (°C)	Demanda (MJul)
Enero	100	31.0	10	50	6397.02
Febrero	100	28.0	11	49	5662.69
Marzo	100	31.0	12	48	6141.81
Abril	100	30.0	13	47	5812.05
Mayo	100	31.0	15	45	5750.58
Junio	100	30.0	17	43	5318.10
Julio	100	31.0	19	41	5240.16
Agosto	100	31.0	20	40	5112.56
Septiembre	100	30.0	18	42	5194.61
Octubre	100	31.0	16	44	5631.39
Noviembre	100	30.0	13	47	5820.20
Diciembre	100	31.0	11	49	6269.41

La descripción de los valores mostrados, para cada columna, es la siguiente:

- Ocupación: Estimación del porcentaje mensual de ocupación.
- Consumo: Se calcula mediante la siguiente formula:

$$C = \frac{\%Ocup}{100} \cdot N_{mes}(dias) \cdot Q_{acs}(m^3 / dia)$$

siendo

- Temperatura de red: Temperatura de suministro de agua (valor mensual en °C).
- Demanda térmica: Expresa la demanda energética necesaria para cubrir el consumo necesario de agua caliente. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Q_{acs} = \rho \cdot C \cdot C_p \cdot \Delta T$$

siendo

$Q_{acs}$ : Demanda de agua caliente (MJ).

$\rho$ : Densidad volumétrica del agua (Kg/m³).

$C$ : Consumo (m³).

$C_p$ : Calor específico del agua (MJ/kg°C).

$\Delta T$ : Salto térmico (°C).





### 2.3.- Determinación de la radiación

Para obtener la radiación solar efectiva que incide sobre los captadores se han tenido en cuenta los siguientes parámetros:

Orientación:	NO(240°)
Inclinación:	0°

No se prevén sombras proyectadas sobre los captadores

### 2.4.- Dimensionamiento de la superficie de captación

El dimensionamiento de la superficie de captación se ha realizado mediante el método de las curvas 'f' (F-Chart), que permite realizar el cálculo de la cobertura solar y del rendimiento medio para periodos de cálculo mensuales y anuales.

Se asume un volumen de acumulación equivalente, de forma aproximada, a la carga de consumo diario promedio. La superficie de captación se dimensiona para conseguir una fracción solar anual superior al 60%, tal como se indica en el apartado 2.1, 'Contribución solar mínima', de la sección HE 4 DB-HE CTE.

El valor resultante para la superficie de captación es de 18.90 m<sup>2</sup>, y para el volumen de captación de 1000 l.

Los resultados obtenidos se resumen en la siguiente tabla:

Mes	Radiación global (MJul/m <sup>2</sup> )	Temperatura ambiente diaria (°C)	Demanda (MJul)	Energía auxiliar (MJul)	Fracción solar (%)
Enero	8.30	10	6397.02	4582.89	28
Febrero	10.90	11	5662.69	3336.15	41
Marzo	15.00	12	6141.81	2502.21	59
Abril	18.50	14	5812.05	1546.92	73
Mayo	21.70	17	5750.58	823.75	86
Junio	23.20	21	5318.10	407.95	92
Julio	24.40	24	5240.16	131.82	97
Agosto	21.90	24	5112.56	456.38	91
Septiembre	17.60	22	5194.61	1295.31	75
Octubre	12.80	18	5631.39	2647.00	53
Noviembre	9.00	13	5820.20	3914.43	33



Mes	Radiación global (MJul/m²)	Temperatura ambiente diaria (°C)	Demanda (MJul)	Energía auxiliar (MJul)	Fracción solar (%)
Diciembre	7.40	11	6269.41	4779.15	24

### 2.5.- Cálculo de la cobertura solar

La instalación cumple la normativa vigente, ya que la energía producida no supera, en ningún mes, el 110% de la demanda de consumo, y no hay una demanda superior al 100% para tres meses consecutivos.

La cobertura solar anual conseguida mediante el sistema es igual al 61%.

### 2.6.- Selección de la configuración básica

La instalación consta de un circuito primario cerrado (circulación forzada) dotado de un sistema de captación con una superficie total de captación de 19 m² y de un intercambiador de placas y un acumulador colectivo. Se ha previsto, además, la instalación de un sistema de energía auxiliar.

### 2.7.- Selección del fluido caloportador

La temperatura histórica en la zona es de -8°C. La instalación debe estar preparada para soportar sin congelación una temperatura de -13°C (5° menos que la temperatura mínima histórica). Para ello, el porcentaje en peso de anticongelante será de 28% con un calor específico de 3.677 KJ/kgK y una viscosidad de 2.843000 mPa s a una temperatura de 60°C.

### 2.8.- Diseño del sistema de captación

El sistema de captación estará formado por elementos del tipo , cuya curva de rendimiento INTA es:

$$\eta = \eta_0 - a_1 \left( \frac{t^e - t^a}{I} \right)$$

siendo

$\eta_0$ : Factor óptico (0.75).

$a_1$ : Coeficiente de pérdida (3.99).

$t^e$ : Temperatura media (°C).

$t^a$ : Temperatura ambiente (°C).

$I$ : Irradiación solar (W/m²).



La superficie de apertura de cada captador es de 2.10 m².

La disposición del sistema de captación queda completamente definida en los planos del proyecto.

## **2.9.- Diseño del sistema intercambiador-acumulador**

El volumen de acumulación se ha seleccionado cumpliendo con las especificaciones del apartado 3.3.3.1: Generalidades de la sección HE 4 DB-HE CTE.

$$50 < (V/A) < 180$$

donde:

A: Suma de las áreas de los captadores.

V: Volumen de acumulación expresado en litros.

Se ha utilizado el siguiente intercambiador de placas:

intercambiador de placas de acero inoxidable AISI 316, potencia 10 kW, presión máxima de trabajo 6 bar y temperatura máxima de 100°C

Se ha utilizado el siguiente acumulador:

acumulador de acero vitrificado, de suelo, 1000 l, 800 mm de diámetro y 2200 mm de altura, forro acolchado con cubierta posterior, aislamiento de poliuretano inyectado libre de CFC y protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio

La relación entre la superficie útil de intercambio del intercambiador incorporado y la superficie total de captación es superior a 0.15 e inferior o igual a 1.

## **2.10.- Diseño del circuito hidráulico**

### **2.10.1.- Cálculo del diámetro de las tuberías**

Para el circuito primario de la instalación se utilizarán tuberías de cobre.

Para el circuito secundario se utilizarán tuberías de cobre.



El diámetro de las tuberías se selecciona de forma que la velocidad de circulación del fluido sea inferior a 2 m/s. El dimensionamiento de las tuberías se realizará de forma que la pérdida de carga unitaria en las mismas nunca sea superior a 40.00 mm.c.a/m.

### 2.10.2.- Cálculo de las pérdidas de carga de la instalación

Deben determinarse las pérdidas de carga en los siguientes componentes de la instalación:

- Captadores
- Tuberías (montantes y derivaciones a las baterías de captadores del circuito primario).
- Intercambiador

### FÓRMULAS UTILIZADAS

Para el cálculo de la pérdida de carga, DP, en las tuberías, utilizaremos la formulación de Darcy-Weisbach que se describe a continuación:

$$\Delta P = \lambda \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot 9,81}$$

siendo

DP: Pérdida de carga (m.c.a).

λ: Coeficiente de fricción

L: Longitud de la tubería (m).

D: Diámetro de la tubería (m).

v: Velocidad del fluido (m/s).

Para calcular las pérdidas de carga, se le suma a la longitud real de la tubería la longitud equivalente correspondiente a las singularidades del circuito (codos, té, válvulas, etc.). Ésta longitud equivalente corresponde a la longitud de tubería que provocaría una pérdida de carga igual a la producida por dichas singularidades.

De forma aproximada, la longitud equivalente se calcula como un porcentaje de la longitud real de la tubería. En este caso, se ha asumido un porcentaje igual al 15%.

El coeficiente de fricción, λ, depende del número de Reynolds.

Cálculo del número de Reynolds: ( $R_e$ )



$$R_e = \frac{(\rho \cdot v \cdot D)}{\mu}$$

siendo

$R_e$ : Valor del número de Reynolds (adimensional).

$\rho$ : 1000 Kg/m<sup>3</sup>

$v$ : Velocidad del fluido (m/s).

$D$ : Diámetro de la tubería (m).

$\mu$ : Viscosidad del agua (0.001 poises a 20°C).

Cálculo del coeficiente de fricción ( $\lambda$ ) para un valor de  $R_e$  comprendido entre 3000 y  $10^5$  (éste es el caso más frecuente para instalaciones de captación solar):

$$\lambda = \frac{0,32}{R_e^{0,25}}$$

Como los cálculos se han realizado suponiendo que el fluido circulante es agua a una temperatura de 60°C y con una viscosidad de 2.843000 mPa s, los valores de la pérdida de carga se multiplican por el siguiente factor de corrección:

$$factor = \sqrt[4]{\frac{\mu_{pc}}{\mu_{agua}}}$$

### 2.10.3.- Bomba de circulación

La bomba de circulación necesaria en el circuito primario se debe dimensionar para una presión disponible igual a las pérdidas totales del circuito (tuberías, captadores e intercambiadores). El caudal de circulación tiene un valor de 1130.00 l/h.



La pérdida de presión en el conjunto de captación se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\Delta P_T = \frac{\Delta P \cdot N \cdot (N + 1)}{4}$$

siendo

$\Delta P_T$ : Pérdida de presión en el conjunto de captación.

$\Delta P$ : Pérdida de presión para un captador

$N$ : Número total de captadores

Por tanto, los valores para la pérdida de presión total en el circuito primario y para la potencia de la bomba de circulación, de cada conjunto de captación, son los siguientes:

Conj. captación	Pérdida de presión total (Pa)	Potencia de la bomba de circulación (kW)
1	37758	0.10

La potencia de cada bomba de circulación se calcula mediante la siguiente expresión:

$$P = C \cdot \Delta p$$

siendo

$P$ : Potencia eléctrica (kW)

$C$ : Caudal (l/s)

$\Delta p$ : Pérdida total de presión de la instalación (Pa).

En este caso, utilizaremos una bomba de rotor húmedo montada en línea.

La bomba de circulación necesaria en el circuito secundario se debe dimensionar para una presión disponible igual a las pérdidas totales del circuito (tuberías e intercambiadores). El caudal de circulación tiene un valor de 1130.00 l/h.

Por tanto, los valores para la pérdida de presión total en el circuito primario y para la potencia de la bomba de circulación, de cada conjunto de captación, son los siguientes:

Conj. captación	Pérdida de presión total (Pa)	Potencia de la bomba de circulación (kW)
1	20372	0.07



La potencia de cada bomba de circulación se calcula mediante la siguiente expresión:

$$P = C \cdot \Delta p$$

siendo

P: Potencia eléctrica (kW)

C: Caudal (l/s)

Dp: Pérdida total de presión de la instalación (Pa).

En este caso, utilizaremos una bomba de rotor húmedo montada en línea.

Según el apartado 3.4.4 'Bombas de circulación' de la sección HE 4 DB-HE CTE, la potencia eléctrica parásita para la bomba de circulación no deberá superar los valores siguientes:

Tipo de sistema	Potencia eléctrica de la bomba de circulación
Sistemas pequeños	50 W o 2 % de la potencia calorífica máxima que pueda suministrar el grupo de captadores.
Sistemas grandes	1% de la potencia calorífica máxima que pueda suministrar el grupo de captadores.

#### 2.10.4.- Vaso de expansión

El valor teórico del coeficiente de expansión térmica, calculado según la norma UNE 100.155, es de 0.087. El vaso de expansión seleccionado tiene una capacidad de 5 l.

Para calcular el volumen necesario se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$V_t = V \cdot C_e \cdot C_p$$

siendo

V<sub>t</sub>: Volumen útil necesario (l).

V: Volumen total de fluido de trabajo en el circuito (l).

C<sub>e</sub>: Coeficiente de expansión del fluido.

C<sub>p</sub>: Coeficiente de presión

El cálculo del volumen total de fluido en el circuito primario de cada conjunto de captación se desglosa a continuación:



Conj. captación	Vol. tuberías (l)	Vol. captadores (l)	Vol. intercambiadores (l)	Total (l)
1	13.92	10.35	1.00	25.27

Con los valores de la temperatura mínima (-8°C) y máxima (140°C), y el valor del porcentaje de glicol etilénico en agua (28%) se obtiene un valor de 'Ce' igual a 0.087. Para calcular este parámetro se han utilizado las siguientes expresiones:

$$C_e = f_c \cdot (-95 + 1.2 \cdot t) \cdot 10^{-3}$$

siendo

fc: Factor de correlación debido al porcentaje de glicol etilénico.

t: Temperatura máxima en el circuito.

El factor 'fc' se calcula mediante la siguiente expresión:

$$f_c = a \cdot (1.8 \cdot t + 32)^b$$

siendo

$$a = -0.0134 \cdot (G^2 - 143.8 \cdot G + 1918.2) = 17.63$$

$$b = 0.00035 \cdot (G^2 - 94.57 \cdot G + 500.) = -0.48$$

G: Porcentaje de glicol etilénico en agua (28%).

El coeficiente de presión (Cp) se calcula mediante la siguiente expresión:

$$C_p = \frac{P_{\max}}{P_{\max} - P_{\min}}$$

siendo

Pmax: Presión máxima en el vaso de expansión.

Pmin: Presión mínima en el vaso de expansión.

El punto de mínima presión de la instalación corresponde a los captadores solares, ya que se encuentran a la cota máxima. Para evitar la entrada de aire, se considera una presión mínima aceptable de 1.5 bar.

La presión mínima del vaso debe ser ligeramente inferior a la presión de tarado de la válvula de seguridad (aproximadamente 0.9 veces). Por otro lado, el componente crítico respecto a la





presión es el captador solar, cuya presión máxima es de 3 bar (sin incorporar el kit de fijación especial).

A partir de las presiones máxima y mínima, se calcula el coeficiente de presión ( $C_p$ ). En este caso, el valor obtenido es de 2.0.

#### 2.10.5.- Purgadores y desaireadores

El sistema de purga está situado en la batería de captadores. Por tanto, se asume un volumen total de 100.0 cm<sup>3</sup>.

#### 2.11.- Sistema de regulación y control

El sistema de regulación y control tiene como finalidad la actuación sobre el régimen de funcionamiento de las bombas de circulación, la activación y desactivación del sistema antiheladas, así como el control de la temperatura máxima en el acumulador. En este caso, el regulador utilizado es el siguiente: .

#### 2.12.- Cálculo de la separación entre filas de captadores

La separación entre filas de captadores debe ser igual o mayor que el valor obtenido mediante la siguiente expresión:

$$d = k \cdot h$$

siendo

d: Separación entre las filas de captadores.

h: Altura del captador.

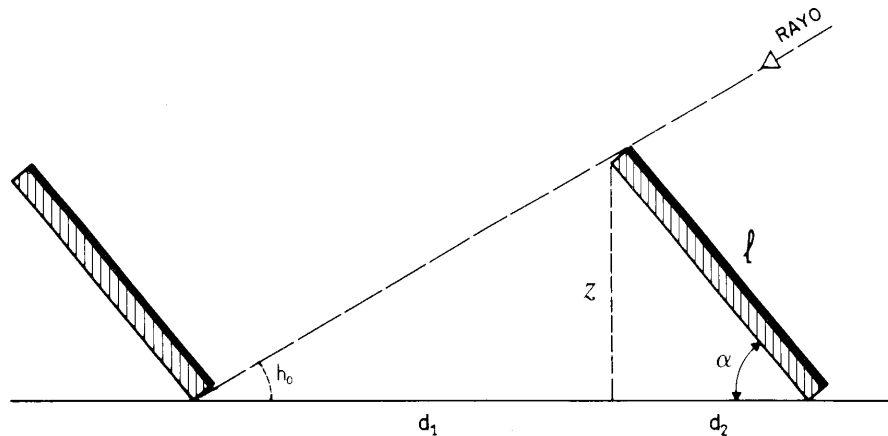
(Ambas magnitudes están expresadas en las mismas unidades)

'k' es un coeficiente cuyo valor se obtiene, a partir de la inclinación de los captadores con respecto al plano horizontal, de la siguiente tabla:

Valor del coeficiente de separación entre las filas de captadores (k)								
Inclinación (°)	20	25	30	35	40	45	50	55
Coeficiente k	1.532	1.638	1.732	1.813	1.879	1.932	1.970	1.992

A continuación se describe el cálculo de la separación mínima entre filas de captadores (valor mínimo de la separación para que no se produzcan sombras). En primer lugar, hay que determinar el día más desfavorable. En nuestro caso, como la instalación se diseña para funcionar durante todo el año, el día más desfavorable corresponde al 21 de Diciembre, cuando, al mediodía, la altura solar ( $h_0$ ) tiene un valor de:

$$h_0 = 90^\circ - \text{Latitud} - 23.5^\circ$$



La distancia entre captadores (d) es igual a:

$$d = d_1 + d_2 = l (\sin a / \tan h_0 + \cos a)$$

siendo

l: Altura de los captadores en metros.

a: Ángulo de inclinación de los captadores.

$h_0$ : Altura solar mínima (calculada según la fórmula anterior).

### 2.13.- Aislamiento

El aislamiento térmico del circuito primario se realizará mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. El espesor del aislamiento será de 30 mm en las tuberías exteriores y de 20 mm en las interiores.



## INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

### ÍNDICE

<b>1.- EXIGENCIAS TÉCNICAS.....</b>	
<b>1.1.- Exigencia de bienestar e higiene .....</b>	
1.1.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1.....	
1.1.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2.....	
1.1.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3.....	
1.1.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4.....	
<b>1.2.- Exigencia de eficiencia energética.....</b>	
1.2.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1 .....	
1.2.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2 .....	
1.2.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3.....	
1.2.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5.....	
1.2.5.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6 .....	
1.2.6.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7 .....	
1.2.7.- Lista de los equipos consumidores de energía .....	
<b>1.3.- Exigencia de seguridad .....</b>	
1.3.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.....	
1.3.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.....	
1.3.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.....	
1.3.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.....	
 <b>2.- LISTADO DE CARGAS TÉRMICAS</b>	
2.1.- Parámetros generales	
2.2.- Resultado de cálculo de los recintos	
2.3.- Resumen de los resultados de cálculo de los recintos	
2.4.- Resumen de los resultados para conjuntos de recintos	
 <b>3.- CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN</b>	
3.1.- Sistema de conducción de aire. Conductos.	
3.2.- Sistema de conducción de aire. Difusores y rejillas.	



## 1.- EXIGENCIAS TÉCNICAS

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de forma que:

-Se obtiene una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que son aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo la exigencia de bienestar e higiene.

-Se reduce el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética.

-Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.

### 1.1.- Exigencia de bienestar e higiene

#### 1.1.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.14$

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura verano	de Temperatura invierno	de Humedad relativa interior
Aseo de planta	24	21	50
Recinto deportivo	24	21	50



### 1.1.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2

#### 1.1.2.1.- Categorías de calidad del aire interior

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

#### 1.1.2.2.- Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

Referencia	Calidad del aire interior		
	IDA / IDA min. (m³/h)	Fumador (m³/(h·m²))	
	Aseo de planta		
Recinto	IDA	3	NO
	Sala de máquinas		

#### 1.1.2.3.- Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Clases de filtración:

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6



ODA 3	F7+GF+F 9	F7+GF+F 9	F5 + F7	F5 + F6
-------	--------------	--------------	---------	---------

#### 1.1.2.4.- Aire de extracción

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referencia	Categoría
Recinto deportivo	AE 2

#### 1.1.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

#### 1.1.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

### 1.2.- Exigencia de eficiencia energética

#### 1.2.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

##### 1.2.1.1.- Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la



carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

### 1.2.1.2.- Cargas térmicas

#### 1.2.1.2.1.- Cargas máximas simultáneas

A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

#### Refrigeración

Conjunto: recintos													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
5	Planta baja	403.19	30144.21	66184.41	31463.81	67504.02	10784.44	18570.13	66224.43	202.35	50033.95	133728.45	133728.45
5	Planta 1	198.21	4082.97	8960.60	4409.62	9287.24	1462.75	2518.76	8982.34	203.81	6928.37	18263.85	18269.57
6	Planta 1	214.01	4070.39	8948.01	4412.93	9290.55	1450.58	2497.81	8907.63	204.72	6910.74	18192.88	18198.18
7	Planta 1	79.40	4039.72	8917.34	4242.69	9120.32	1420.93	2446.76	8725.57	204.94	6689.45	17845.89	17845.89
9	Planta 1	616.41	26286.79	57720.35	27710.30	59143.86	9401.73	16189.19	57733.54	202.86	43899.49	116877.40	116877.40
<b>Total</b>							<b>24520.4</b>	<b>Carga total simultánea</b>			<b>304908.5</b>		

Conjunto: Planta 1 - 3													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
3	Planta 1	170.39	3842.70	8449.34	4133.48	8740.12	1368.49	2356.45	8403.52	204.42	6489.93	17143.65	17143.65



<b>Total</b>	<b>1368.5</b>	<b>Carga total simultánea</b>	<b>17143.6</b>	
--------------	---------------	-------------------------------	----------------	--

### Calefacción

Conjunto: recintos							
Recinto	Planta	Carga sensible interna (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
5	Planta baja	7043.72	10784.44	65354.62	109.55	72398.34	72398.34
5	Planta 1	1079.95	1462.75	8864.36	110.94	9944.31	9944.31
6	Planta 1	1144.40	1450.58	8790.64	111.76	9935.04	9935.04
7	Planta 1	483.93	1420.93	8610.97	104.45	9094.90	9094.90
9	Planta 1	3540.96	9401.73	56975.26	105.03	60516.22	60516.2
<b>Total</b>			<b>24520.4</b>	<b>Carga total</b>	<b>total</b>	<b>161888.8</b>	

Conjunto: Planta 1 - 3							
Recinto	Planta	Carga sensible interna (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
3	Planta 1	893.16	1368.49	8293.15	109.54	9186.31	9186.31
<b>Total</b>			<b>1368.5</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>9186.3</b>	

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

#### 1.2.1.2.2.- Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Refrigeración:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12





recintos	214.09	225.14	240.41	252.84	273.80	272.41	304.91	304.84	286.61	264.66	231.17	214.68
Planta 1 - 3	12.01	12.62	13.49	14.19	15.38	15.32	17.14	17.14	16.10	14.85	12.96	12.04

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
recintos	161.89	161.89	161.89
Planta 1 - 3	9.19	9.19	9.19

## 1.2.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2

### 1.2.2.1.- Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

Se describe a continuación la potencia específica de los equipos de propulsión de fluidos y sus valores límite según la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.5.

Equipos	Sistema	Categoría	Categoría
Tipo 1 (Planta baja - Planta 0)	Climatización	SFP1	SFP4

Equipo	Referencia
Tipo 1	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo Space IPF-320 "CIAT", de 2610x2115x1705 mm, potencia frigorífica total nominal 74,4 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 52,7 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 76,3 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 3, COP (coeficiente energético nominal) 3,3, potencia sonora 89 dBA, montaje MS00 (toma de aire exterior con compuerta motorizada y compuerta de retorno motorizada), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 2 ventiladores axiales con motor estanco clase F y protección IP 54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con 1 turbina con motor eléctrico de 4 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 2 compresores herméticos de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO



### **1.2.2.2.- Eficiencia energética de los motores eléctricos**

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

### **1.2.2.3.- Redes de tuberías**

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

### **1.2.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3**

#### **1.2.3.1.- Generalidades**

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

#### **1.2.3.2.- Control de las condiciones termohigrométricas**

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

Coniunto	de	Sistema	de
recintos		THM-C1	
Planta 1 - 3		THM-C1	

#### 1.2.3.3.- Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control tiempo por	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control presencia por	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control ocupación por	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

#### 1.2.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5

##### 1.2.4.1.- Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

#### 1.2.5.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.

#### 1.2.6.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de



#### **energía convencional del apartado 1.2.4.7**

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interaccionan de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

#### **1.2.7.- Lista de los equipos consumidores de energía**

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Equipos de transporte de fluidos

Equipo	Referencia
Tipo 1	Equipo autónomo bomba de calor reversible aire-aire compacto de cubierta (roof-top), modelo Space IPF-320 "CIAT", de 2610x2115x1705 mm, potencia frigorífica total nominal 74,4 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia frigorífica sensible nominal 52,7 kW (temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C), potencia calorífica nominal 76,3 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), EER (calificación energética nominal) 3, COP (coeficiente energético nominal) 3,3, potencia sonora 89 dBA, montaje MS00 (toma de aire exterior con compuerta motorizada y compuerta de retorno motorizada), para gas R-410A, equipado con carrocería de chapa de acero galvanizado con aislamiento térmico de 10 mm de espesor, circuito exterior con 2 ventiladores axiales con motor estanco clase F y protección IP 54 y batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, circuito interior con 1 ventilador centrífugo con 1 turbina con motor eléctrico de 4 kW, filtros de aire reutilizables (prefiltro G4), batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, bandeja de recogida de condensados y válvulas de expansión termostáticas, circuito frigorífico con 2 compresores herméticos de tipo scroll, protecciones, cuadro eléctrico y regulación electrónica con microprocesador Gesclima PRO

#### **1.3.- Exigencia de seguridad**

##### **1.3.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.**

###### **1.3.1.1.- Condiciones generales**

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.



### 1.3.1.2.- Salas de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

### 1.3.1.3.- Chimeneas

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

### 1.3.1.4.- Almacenamiento de biocombustibles sólidos

No se ha seleccionado en la instalación ningún productor de calor que utilice biocombustible.

## 1.3.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.

### 1.3.2.1.- Alimentación

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor DN (mm)	Frio DN (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

### 1.3.2.2.- Vaciado y purga

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor DN (mm)	Frio DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32



150 < P ≤ 400	32	40
400 < P	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

#### **1.3.2.3.- Expansión y circuito cerrado**

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

#### **1.3.2.4.- Dilatación, golpe de ariete, filtración**

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

#### **1.3.2.5.- Conductos de aire**

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

#### **1.3.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.**

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

#### **1.3.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.**

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una



temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

## 1.- PARÁMETROS GENERALES

Emplazamiento: Moncada

Latitud (grados): 39.55 grados

Altitud sobre el nivel del mar: 33 m

Percentil para verano: 5.0 %

Temperatura seca verano: 29.86 °C

Temperatura húmeda verano: 22.70 °C

Oscilación media diaria: 10.8 °C

Oscilación media anual: 32 °C

Percentil para invierno: 97.5 %

Temperatura seca en invierno: 2.50 °C

Humedad relativa en invierno: 90 %

Velocidad del viento: 6.3 m/s

Temperatura del terreno: 6.83 °C

Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %

Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %

Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %

Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %

Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %

Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 3 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %

Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 0 %



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

## 2.- RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

### 2.1.- Refrigeración

#### Planta baja

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
5 (Recinto deportivo)		recintos							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 29.3 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 22.7 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio							C. LATENTE(W)	C. SENSIBLE(W)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Medianera		476.8	0.43	738		23.9		-18.24	
Fachada	NO	121.4	0.61	722	Intermedio	24.4		29.94	
Fachada	SE	9.8	0.60	739	Intermedio	26.2		12.83	
Puertas exteriores									
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Teq. (°C)				
2	Opaca	NO	6.1	2.00	33.9			120.24	
1	Opaca	SE	3.0	2.00	29.3			32.01	
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Pared interior	321.2	0.27	45	26.2				189.99	
Forjado	31.6	0.20	903	24.9				5.26	
Huevo interior	5.9	2.00		26.6				31.16	
Total estructural								403.19	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Trabajo con esfuerzo físico	133	270.98	142.77				36040.21	18988.39	
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	7269.78	1.08						7851.37	
Instalaciones y otras cargas								3304.45	
Cargas interiores							36040.21	30144.21	
Cargas interiores totales								66184.41	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	916.42	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.47							Cargas internas totales	36040.21 31463.81	
Potencia térmica interna total								67504.02	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
10784.4							47654.29	18570.13	
Cargas de ventilación							47654.29	18570.13	
Potencia térmica de ventilación total								66224.43	
Potencia térmica							83694.50	50033.95	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 660.9 m²				202.3 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		133728.4 W	





## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

### Planta 1

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
5 (Recinto deportivo)		recintos							
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 29.3 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 22.7 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Agosto							C. LATENTE(W)	C. SENSIBLE(W)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Medianera		35.4	0.43	738		23.9		-1.35	
Fachada	SE	30.1	0.61	722	Intermedio	27.2		59.52	
Puente térmico (Jambas)	SE	0.2	1.00	200	Intermedio	28.6		1.12	
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)				
1	SE	1.4	5.66	0.59	48.0			69.07	
Cubiertas									
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Tejado	89.6	0.13	825	Intermedio	29.9			68.72	
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Forjado	44.7	0.20	903	24.1			1.14		
Total estructural							198.21		
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Trabajo con esfuerzo físico	18	270.98	142.77			4877.62	2569.86		
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	986.04	1.08					1064.92		
Instalaciones y otras cargas									
Cargas interiores							4877.62	448.20	
Cargas interiores totales							8960.60		
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	128.44	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.47							Cargas internas totales	4877.62	4409.62
							Potencia térmica interna total	9287.24	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
1462.7							6463.58	2518.76	
							Cargas de ventilación	6463.58	2518.76
							Potencia térmica de ventilación total	8982.34	
							Potencia térmica	11341.20	6928.37
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 89.6 m²							203.8 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :	18269.6 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
6 (Recinto deportivo)		recintos							
Condiciones de proyecto									
Internas					Externas				
Temperatura interior = 24.0 °C					Temperatura exterior = 29.3 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %					Temperatura húmeda = 22.7 °C				
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 22 de Agosto								C. LATENTE(W)	C. SENSIBLE(W)
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	SE	29.7	0.61	722	Intermedio	27.2			58.78
Medianera		35.6	0.43	738		23.9			-1.36
Puente térmico (Jambas)	SE	0.2	1.00	200	Intermedio	28.6			1.10
Ventanas exteriores									



# TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m <sup>2</sup> )		
1	SE	1.4	5.66	0.59	48.0		69.06
<b>Cubiertas</b>							
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)		
Tejado	88.9	0.13	825	Intermedio	29.9		67.93
<b>Cerramientos interiores</b>							
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)			
Pared interior	27.8	0.27	45	26.2			16.52
Forjado	78.0	0.20	903	24.1			1.98
						<b>Total estructural</b>	<b>214.01</b>
<b>Ocupantes</b>							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)				
Trabajo con esfuerzo físico	18	270.98	142.77			4877.62	2569.86
<b>Iluminación</b>							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	977.83	1.08					1056.06
<b>Instalaciones y otras cargas</b>							
						<b>Cargas interiores</b>	<b>4877.62</b>
							<b>4070.39</b>
						<b>Cargas interiores totales</b>	<b>8948.01</b>
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>							
						3.0 %	128.53
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.47</b>						<b>Cargas internas totales</b>	<b>4877.62</b>
							<b>4412.93</b>
						<b>Potencia térmica interna total</b>	<b>9290.55</b>
<b>Ventilación</b>							
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>							
						1450.6	
						6409.82	2497.81
						<b>Cargas de ventilación</b>	<b>6409.82</b>
							<b>2497.81</b>
						<b>Potencia térmica de ventilación total</b>	<b>8907.63</b>
							<b>8907.63</b>
						<b>Potencia térmica</b>	<b>11287.44</b>
							<b>6910.74</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 88.9 m<sup>2</sup></b>						<b>204.7 W/m<sup>2</sup></b>	
						<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>	<b>18198.2 W</b>

<b>CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)</b>							
<b>Recinto</b>							
<b>Conjunto de recintos</b>							
7 (Recinto deportivo) recintos							
<b>Condiciones de proyecto</b>							
<b>Internas</b>				<b>Externas</b>			
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 29.3 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 22.7 °C			
<b>Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio</b>						<b>C. LATENTE(W)</b>	<b>C. SENSIBLE(W)</b>
<b>Cerramientos exteriores</b>							
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)			
Medianera	38.1	0.43	738	23.9			-1.46
<b>Cubiertas</b>							
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color	Teq. (°C)		
Tejado	87.1	0.13	825	Intermedio	31.1		79.49
<b>Cerramientos interiores</b>							
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Teq. (°C)			
Forjado	53.8	0.20	903	24.1			1.37
						<b>Total estructural</b>	<b>79.40</b>
<b>Ocupantes</b>							
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)				
Trabajo con esfuerzo físico	18	270.98	142.77			4877.62	2569.86
<b>Iluminación</b>							
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	957.85	1.08					1034.48
<b>Instalaciones y otras cargas</b>							
							435.39



## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

<b>Cargas interiores</b>		<b>4877.62</b>	<b>4039.72</b>
<b>Cargas interiores totales</b>			<b>8917.34</b>
<b>Cargas debidas a la propia instalación</b>	3.0 %		123.57
<b>FACTOR CALOR SENSIBLE :</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0.47</span>	<b>Cargas internas totales</b>	<b>4877.62</b>	<b>4242.69</b>
<b>Potencia térmica interna total</b>			<b>9120.32</b>
<b>Ventilación</b>			
<b>Caudal de ventilación total (m³/h)</b>			
1420.9		6278.81	2446.76
<b>Cargas de ventilación</b>		<b>6278.81</b>	<b>2446.76</b>
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>			<b>8725.57</b>
<b>Potencia térmica</b>		<b>11156.44</b>	<b>6689.45</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 87.1 m²</b>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">204.9 W/m²</span>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">17845.9 W</span>	

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
9 (Recinto deportivo)		recintos							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 29.3 °C					
Humedad relativa interior = 50.0 %				Temperatura húmeda = 22.7 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio							C. LATENTE(W)	C. SENSIBLE(W)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Medianera		214.1	0.43	738		23.9		-8.19	
Fachada	NO	64.3	0.61	722	Oscuro	24.6		25.32	
Cubiertas									
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Tejado	576.2	0.13	825	Intermedio	31.1			526.51	
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Pared interior	63.3	0.27	45	26.2				37.63	
Hueco interior	1.5	2.00		26.6				7.79	
Hueco interior	2.0	5.34		26.6				27.36	
Total estructural								616.41	
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Trabajo con esfuerzo físico	116	270.98	142.77				31433.56	16561.31	
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	6337.70	1.08						6844.71	
Instalaciones y otras cargas								2880.77	
Cargas interiores							31433.56	26286.79	
Cargas interiores totales								57720.35	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	807.10	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.47							Cargas internas totales	31433.56	27710.30
Potencia térmica interna total								59143.86	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
9401.7							41544.35	16189.19	
Cargas de ventilación							41544.35	16189.19	
Potencia térmica de ventilación total								57733.54	
Potencia térmica							72977.92	43899.49	



# TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 576.2 m²			202.9 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :			116877.4 W	
CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
3 (Recinto deportivo)		Planta 1 - 3							
Condiciones de proyecto									
Internas			Externas						
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 29.3 °C						
Humedad relativa interior = 50.0 %			Temperatura húmeda = 22.7 °C						
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio					C. LATENTE(W)		C. SENSIBLE(W)		
Cerramientos exteriores									
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Medianera	37.6	0.43	738	23.9			-1.44		
Cubiertas									
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)				
Tejado	83.9	0.13	825	Intermedio	31.1			76.64	
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)					
Pared interior	89.8	0.27	45	26.2			53.33		
Forjado	82.6	0.20	903	24.4			6.71		
Hueco interior	1.5	2.00		26.6			7.79		
Hueco interior	2.0	5.34		26.6			27.36		
					Total estructural		170.39		
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Trabajo con esfuerzo físico	17	270.98	142.77			4606.64		2427.09	
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación							
Fluorescente con reactancia	922.50	1.08					996.30		
Instalaciones y otras cargas							419.32		
					Cargas interiores		4606.64		
							3842.70		
					Cargas interiores totales		8449.34		
Cargas debidas a la propia instalación					3.0 %		120.39		
FACTOR CALOR SENSIBLE :					0.47		Cargas internas totales		
							4606.64		
							4133.48		
					Potencia térmica interna total		8740.12		
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
1368.5							6047.07		
							2356.45		
					Cargas de ventilación		6047.07		
							2356.45		
					Potencia térmica de ventilación total		8403.52		
					Potencia térmica		10653.72		
							6489.93		
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 83.9 m²			204.4 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :			17143.6 W	



## 2.2.- Calefacción

### Planta baja

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
5 (Recinto deportivo)		recintos				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 2.5 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE(W)
Cerramientos exteriores						1916.90 1580.78 114.27
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Medianera		476.8	0.43	738		
Fachada	NO	121.4	0.61	722	Intermedio	
Fachada	SE	9.8	0.60	739	Intermedio	
Puertas exteriores						259.13 118.30
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))		
2	Opaca	NO	6.1	2.00		
1	Opaca	SE	3.0	2.00		
Forjados inferiores						1749.14
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)			
Solera	660.9	0.19	382			
Cerramientos interiores						801.53 58.61 109.66
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	321.2	0.27	45			
Forjado	31.6	0.20	903			
Hueco interior	5.9	2.00				
Total estructural						6708.30
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 335.42
Cargas internas totales						7043.72
Ventilación						65354.62 65354.62
Caudal de ventilación total (m³/h)						
10784.4						
Potencia térmica de ventilación total						
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 660.9 m²			109.5 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		72398.3 W



## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

### Planta 1

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
5 (Recinto deportivo)		recintos				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 2.5 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE(W)
Cerramientos exteriores						142.28 357.81 2.72 4.66 2.72
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Medianera		35.4	0.43	738		
Fachada	SE	30.1	0.61	722	Intermedio	
Puente térmico (Dintel)	SE	0.1	1.00	200	Intermedio	
Puente térmico (Jambas)	SE	0.2	1.00	200	Intermedio	
Puente térmico (Alféizar)	SE	0.1	1.00	200	Intermedio	
Ventanas exteriores						158.41
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))			
1	SE	1.4	5.66			
Cubiertas						216.66
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color		
Tejado	89.6	0.13	825	Intermedio		
Cerramientos interiores						143.26
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)			
Forjado	79.4	0.20	903			
Total estructural					1028.53	
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso					5.0 %	51.43
Cargas internas totales					1079.95	
Ventilación						8864.36 8864.36
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1462.7						
Potencia térmica de ventilación total						
8864.36						
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 89.6 m²		110.9 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		9944.3 W



## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
6 (Recinto deportivo)		recintos						
Condiciones de proyecto								
Internas				Externas				
Temperatura interior = 21.0 °C				Temperatura exterior = 2.5 °C				
Humedad relativa interior = 50.0 %				Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción							C. SENSIBLE(W)	
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color			
Fachada	SE	29.7	0.61	722	Intermedio	353.39		
Medianera		35.6	0.43	738		143.02		
Puente térmico (Dintel)	SE	0.1	1.00	200	Intermedio	2.72		
Puente térmico (Jambas)	SE	0.2	1.00	200	Intermedio	4.66		
Puente térmico (Alféizar)	SE	0.1	1.00	200	Intermedio	2.72		
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))					
1	SE	1.4	5.66				158.41	
Cubiertas								
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color				
Tejado	88.9	0.13	825	Intermedio			214.85	
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)					
Pared interior	27.8	0.27	45					69.37
Forjado	78.0	0.20	903					140.75
Total estructural							1089.91	
Cargas interiores totales								
Cargas debidas a la intermitencia de uso							5.0 % 54.50	
Cargas internas totales							1144.40	
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
1450.6								8790.64
Potencia térmica de ventilación total								8790.64
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 88.9 m²			111.8 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 9935.0 W			



CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)					
Recinto		Conjunto de recintos			
7 (Recinto deportivo)		recintos			
Condiciones de proyecto					
Internas			Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 2.5 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción					C. SENSIBLE(W)
Cerramientos exteriores					153.37
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
Medianera	38.1	0.43	738		
Cubiertas					210.47
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Tejado	87.1	0.13	825	Intermedio	
Cerramientos interiores					97.04
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
Forjado	53.8	0.20	903		
Total estructural					460.89
Cargas interiores totales					
Cargas debidas a la intermitencia de uso 5.0 %					23.04
Cargas internas totales					483.93
Ventilación					8610.97
Caudal de ventilación total (m³/h)					
1420.9					
Potencia térmica de ventilación total					8610.97
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 87.1 m²		104.4 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 9094.9 W	





-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
9 (Recinto deportivo)		recintos				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 21.0 °C			Temperatura exterior = 2.5 °C			
Humedad relativa interior = 50.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE(W)
Cerramientos exteriores						860.85 837.17
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Medianera		214.1	0.43	738		
Fachada	NO	64.3	0.61	722	Oscuro	
Cubiertas						1392.56
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color		
Tejado	576.2	0.13	825	Intermedio		
Cerramientos interiores						158.05 27.42 96.30
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	63.3	0.27	45			
Hueco interior	1.5	2.00				
Hueco interior	2.0	5.34				
Total estructural						3372.35
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 168.62
Cargas internas totales						3540.96
Ventilación						56975.26 56975.26
Caudal de ventilación total (m³/h)						
9401.7						
Potencia térmica de ventilación total						56975.26
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 576.2 m²			105.0 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL :		60516.2 W

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)				
Recinto		Conjunto de recintos		
3 (Recinto deportivo)		Planta 1 - 3		
Condiciones de proyecto				
Internas		Externas		
Temperatura interior = 21.0 °C		Temperatura exterior = 2.5 °C		
Humedad relativa interior = 50.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %		
Cargas térmicas de calefacción				C. SENSIBLE(W
Cerramientos exteriores				
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	
Medianera	37.6	0.43	738	151.14



<b>Cubiertas</b>						
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Color		
Tejado	83.9	0.13	825	Intermedio		202.69
<b>Cerramientos interiores</b>						
Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (W/(m <sup>2</sup> ·K))	Peso (kg/m <sup>2</sup> )			
Pared interior	89.8	0.27	45			223.98
Forjado	82.6	0.20	903			149.09
Hueco interior	1.5	2.00				27.42
Hueco interior	2.0	5.34				96.30
<b>Total estructural</b>						<b>850.63</b>
<b>Cargas interiores totales</b>						
<b>Cargas debidas a la intermitencia de uso</b>						5.0 % 42.53
<b>Cargas internas totales</b>						<b>893.16</b>
<b>Ventilación</b>						
<b>Caudal de ventilación total (m<sup>3</sup>/h)</b>						
1368.5						8293.15
<b>Potencia térmica de ventilación total</b>						<b>8293.15</b>
<b>POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 83.9 m<sup>2</sup></b>			<b>109.5 W/m<sup>2</sup></b>	<b>POTENCIA TÉRMICA TOTAL :</b>		<b>9186.3 W</b>

### 3.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE CÁLCULO DE LOS RECINTOS

#### Refrigeración

<b>Conjuntos recintos</b>													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estruc	Sensible	Total	Sensi	Total	Caud	Sensi	Carga	Por	Sensi	Máxima	Máxi
5	Planta baja	403.19	30144.21	66184.41	31463.81	67504.02	10784.44	18570.13	66224.43	202.35	50033.95	133728.45	133728.45
5	Planta 1	198.21	4082.97	8960.60	4409.62	9287.24	1462.75	2518.76	8982.34	203.81	6928.37	18263.85	18269.57
6	Planta 1	214.01	4070.39	8948.01	4412.93	9290.55	1450.58	2497.81	8907.63	204.72	6910.74	18192.88	18198.18
7	Planta 1	79.40	4039.72	8917.34	4242.69	9120.32	1420.93	2446.76	8725.57	204.94	6689.45	17845.89	17845.89
9	Planta 1	616.41	26286.79	57720.35	27710.30	59143.86	9401.73	16189.19	57733.54	202.86	43899.49	116877.40	116877.40
<b>Total</b>							<b>24520.4</b>	<b>Carga total simultánea</b>			<b>304908.5</b>		



Conjunto: Planta 1 - 3													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
3	Planta 1	170.39	3842.70	8449.34	4133.48	8740.12	1368.49	2356.45	8403.52	204.42	6489.93	17143.65	17143.65
<b>Total</b>							<b>1368.5</b>	<b>Carga total simultánea</b>				<b>17143.6</b>	

### Calefacción

Conjunto: recintos							
Recinto	Planta	Carga sensible interna (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
5	Planta 1	7043.72	10784.41	65354.62	109.55	72398.34	72398.34
5	Planta 1	1079.95	1462.75	8864.36	110.94	9944.31	9944.31
6	Planta 1	1144.40	1450.58	8790.64	111.76	9935.04	9935.04
7	Planta 1	483.93	1420.93	8610.97	104.45	9094.90	9094.90
9	Planta 1	3540.96	9401.73	56975.26	105.03	60516.22	60516.22
<b>Total</b>			<b>24520.4</b>	<b>Carga total</b>	<b>total</b>	<b>161888.8</b>	

Coniunto: Planta 1 - 3							
Recinto	Planta	Carga sensible interna (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
3	Planta 1	893.16	1368.49	8293.15	109.54	9186.31	9186.31
<b>Total</b>			<b>1368.5</b>	<b>Carga total simultánea</b>		<b>9186.3</b>	



#### 4.- RESUMEN DE LOS RESULTADOS PARA CONJUNTOS DE RECINTOS

Refrigeración			
Conjunto	Potencia superficie (W/m <sup>2</sup> )	por	Potencia total (W)
recintos	177.0		304908.5
Planta 1 - 3	204.3		17143.6

Calefacción			
Conjunto	Potencia superficie (W/m <sup>2</sup> )	por	Potencia total (W)
recintos	94.0		161888.8
Planta 1 - 3	109.5		9186.3

#### 3.1.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS

Conductos									
Tramo		Q	w x h	V	F	L	DP <sub>1</sub>	DP	D
Inicio	Final	(m <sup>3</sup> /h)	(mm)	(m/s)	(mm)	(m)	(Pa)	(Pa)	(Pa)
N6-Planta baja	N7-Planta baja	11916.7	800x800	5.5	874.5	2.39		16.08	
N8-Planta baja	N6-Planta baja	11916.7	800x800	5.5	874.5	3.16		15.35	
N8-Planta baja	N4-Planta baja	1191.7	400x400	2.2	437.3	4.73	25.19	46.34	5.38
N8-Planta baja	N4-Planta baja		400x400		437.3	0.61		21.15	
N8-Planta baja	N2-Planta baja	1191.7	400x400	2.2	437.3	3.60	25.19	46.19	5.53
N8-Planta baja	N2-Planta baja		400x400		437.3	0.91		21.00	
N1-Planta baja	N8-Planta baja	14300.0	1000x800	5.3	976.2	2.86		13.55	
N3-Planta baja	N1-Planta baja	14300.0	1000x800	5.3	976.2	4.94		12.83	
N10-Planta baja	N3-Planta baja	14300.0	1000x800	5.3	976.2	2.50		11.59	
N10-Planta baja	N23-Planta baja	14300.0	1000x800	5.3	976.2	1.64		10.96	
N5-Planta baja	N21-Planta baja	1191.7	400x400	2.2	437.3	3.87	25.19	48.45	3.27



Conductos									
Tramo		Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	F (mm)	L (m)	DP <sub>1</sub> (Pa)	DP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
N5-Planta baja	N21-Planta baja		400x400		437.3	1.01		23.26	
N5-Planta baja	N22-Planta baja	1191.7	400x400	2.2	437.3	4.40	25.19	48.52	3.20
N5-Planta baja	N22-Planta baja		400x400		437.3	0.83		23.33	
N7-Planta baja	N12-Planta baja	9533.3	800x800	4.4	874.5	5.84		16.70	
N7-Planta baja	N9-Planta baja	1191.7	400x400	2.2	437.3	3.83	25.19	51.61	0.12
N7-Planta baja	N9-Planta baja		400x400		437.3	0.61		26.41	
N7-Planta baja	N11-Planta baja	1191.7	400x400	2.2	437.3	4.70	25.19	51.72	
N7-Planta baja	N11-Planta baja		400x400		437.3	0.62		26.53	
N12-Planta baja	N15-Planta baja	7150.0	800x600	4.4	755.4	5.05		17.94	
N12-Planta baja	N13-Planta baja	1191.7	400x400	2.2	437.3	3.68	25.19	43.95	7.77
N12-Planta baja	N13-Planta baja		400x400		437.3	0.76		18.76	
N12-Planta baja	N14-Planta baja	1191.7	400x400	2.2	437.3	4.57	25.19	44.07	7.65
N12-Planta baja	N14-Planta baja		400x400		437.3	0.57		18.88	
N15-Planta baja	N18-Planta baja	4766.7	600x600	3.9	655.9	4.27		18.66	
N15-Planta baja	N16-Planta baja	1191.7	400x400	2.2	437.3	3.45	25.19	47.01	4.71
N15-Planta baja	N16-Planta baja		400x400		437.3	0.82		21.82	
N15-Planta baja	N17-Planta baja	1191.7	400x400	2.2	437.3	4.62	25.19	47.17	4.55
N15-Planta baja	N17-Planta baja		400x400		437.3	0.70		21.98	
N18-Planta baja	N5-Planta baja	2383.3	500x400	3.5	488.1	3.96		20.02	
N18-Planta baja	N19-Planta baja	1191.7	400x400	2.2	437.3	3.54	25.19	46.79	4.94



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

Conductos									
Tramo		Q	w x h	V	F	L	DP <sub>1</sub>	DP	D
Inicio	Final	(m³/h)	(mm)	(m/s)	(mm)	(m)	(Pa)	(Pa)	(Pa)
N18-Planta baja	N19-Planta baja		400x400		437.3	0.98		21.59	
N18-Planta baja	N20-Planta baja	1191.7	400x400	2.2	437.3	4.29	25.19	46.88	4.84
N18-Planta baja	N20-Planta baja		400x400		437.3	1.03		21.69	
N23-Planta baja	N24-Planta baja	14300.0	1000x800	5.3	976.2	11.29		10.55	
N24-Planta baja	A71-Planta baja	14300.0	1000x800	5.3	976.2	1.44		0.36	
Abreviaturas utilizadas									
Q	Caudal			L	Longitud				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			DP <sub>1</sub>	Pérdida de presión				
V	Velocidad			DP	Pérdida de presión acumulada				
F	Diámetro equivalente.			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				



### 3.2.- SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. DIFUSORES Y REJILLAS

Difusores y rejillas										
Tipo	F (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	DP <sub>1</sub> (Pa)	DP (Pa)	D (Pa)	
A72-Planta baja: Rejilla de retorno por plenum		425x225	1191.7	530.00		39.7	13.14	13.14	0.00	
A73-Planta baja: Rejilla de retorno por plenum		425x225	1191.7	530.00		39.7	13.14	13.14	0.00	
A74-Planta baja: Rejilla de retorno por plenum		425x225	1191.7	530.00		39.7	13.14	13.14	0.00	
A75-Planta baja: Rejilla de retorno por plenum		425x225	1191.7	530.00		39.7	13.14	13.14	0.00	
A76-Planta baja: Rejilla de retorno por plenum		425x225	1191.7	530.00		39.7	13.14	13.14	0.00	
A77-Planta baja: Rejilla de retorno por plenum		425x225	1191.7	530.00		39.7	13.14	13.14	0.00	
A78-Planta baja: Rejilla de retorno por plenum		425x225	1191.7	530.00		39.7	13.14	13.14	0.00	
A79-Planta baja: Rejilla de retorno por plenum		425x225	1191.7	530.00		39.7	13.14	13.14	0.00	
A80-Planta baja: Rejilla de retorno por plenum		425x225	1191.7	530.00		39.7	13.14	13.14	0.00	
A81-Planta baja: Rejilla de retorno por plenum		425x225	1191.7	530.00		39.7	13.14	13.14	0.00	
A82-Planta baja: Rejilla de retorno por plenum		425x225	1191.7	530.00		39.7	13.14	13.14	0.00	
A83-Planta baja: Rejilla de retorno por plenum		425x225	1191.7	530.00		39.7	13.14	13.14	0.00	
N8 -> N4, (4.84, 41.97), 4.73 m: Rejilla de impulsión		425x225	1191.7	570.00	17.6	38.5	25.19	46.34	5.38	
N8 -> N2, (13.18, 41.97), 3.60 m: Rejilla de impulsión		425x225	1191.7	570.00	17.6	38.5	25.19	46.19	5.53	
N5 -> N21, (13.44, 17.30), 3.87 m: Rejilla de impulsión		425x225	1191.7	570.00	17.6	38.5	25.19	48.45	3.27	
N5 -> N22, (5.18, 17.30), 4.40 m: Rejilla de impulsión		425x225	1191.7	570.00	17.6	38.5	25.19	48.52	3.20	
N7 -> N9, (13.40, 36.42), 3.83 m: Rejilla de impulsión		425x225	1191.7	570.00	17.6	38.5	25.19	51.61	0.12	
N7 -> N11, (4.88, 36.42), 4.70 m: Rejilla de impulsión		425x225	1191.7	570.00	17.6	38.5	25.19	51.72	0.00	
N12 -> N13, (13.25, 30.58), 3.68 m: Rejilla de impulsión		425x225	1191.7	570.00	17.6	38.5	25.19	43.95	7.77	



Difusores y rejillas									
Tipo	F (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	DP <sub>1</sub> (Pa)	DP (Pa)	D (Pa)
N12 -> N14, (5.00, 30.58), 4.57 m: Rejilla de impulsión		425x225	1191.7	570.00	17.6	38.5	25.19	44.07	7.65
N15 -> N16, (13.02, 25.53), 3.45 m: Rejilla de impulsión		425x225	1191.7	570.00	17.6	38.5	25.19	47.01	4.71
N15 -> N17, (4.96, 25.53), 4.62 m: Rejilla de impulsión		425x225	1191.7	570.00	17.6	38.5	25.19	47.17	4.55
N18 -> N19, (13.12, 21.26), 3.54 m: Rejilla de impulsión		425x225	1191.7	570.00	17.6	38.5	25.19	46.79	4.94
N18 -> N20, (5.28, 21.26), 4.29 m: Rejilla de impulsión		425x225	1191.7	570.00	17.6	38.5	25.19	46.88	4.84
Abreviaturas utilizadas									
F	Diámetro		P	P tencia sonora					
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)		DP <sub>1</sub>	Pérdida de presión					
Q	Caudal		DP	Pérdida de presión acumulada					
A	Área efectiva		D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable					
X	Alcance								





## INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

---

### INDICE

#### **1.- MEMORIA DESCRIPTIVA**

##### **1.1.- Legislación aplicable**

##### **1.2.- Potencia total prevista para la instalación**

##### **1.3.- Descripción de la instalación**

###### 1.7.1.- Caja general de protección

###### 1.7.2.- Derivaciones individuales

###### 1.7.3.- Instalaciones interiores o receptoras

###### 1.7.4.- Agua caliente sanitaria y climatización

#### **2.- MEMORIA JUSTIFICATIVA**

##### **2.1.- Bases de cálculo**

###### 2.1.1.- Sección de las líneas

###### 2.1.1.1.- *Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento*

###### 2.1.1.2.- *Sección por caída de tensión*

###### 2.1.1.3.- *Sección por intensidad de cortocircuito*

###### 2.1.2.- Cálculo de las protecciones

###### 2.1.2.1.- *Fusibles*

###### 2.1.2.2.- *Interruptores automáticos*

###### 2.1.2.3.- *Guardamotores*

###### 2.1.2.4.- *Limitadores de sobretensión*

###### 2.1.2.5.- *Protección contra sobretensiones permanentes*

###### 2.1.3.- Cálculo de la puesta a tierra

###### 2.1.3.1.- *Diseño del sistema de puesta a tierra*

###### 2.1.3.2.- *Interruptores diferenciales*

##### **2.2.- Resultados de cálculo**

###### 2.2.1.- Distribución de fases

###### 2.2.2.- Cálculos

###### 2.2.3.- Símbolos utilizados



### 1.1.- Legislación aplicable

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE 20460-5-523 2004: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobrecorrientes.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparatos de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparatos de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes.

### 1.2.- Potencia total prevista para la instalación

La potencia total prevista a considerar en el cálculo de los conductores de las instalaciones de enlace será:

Para locales comerciales y oficinas:

Para el cálculo de la potencia en locales y oficinas, al no disponer de las potencias reales instaladas, se asume un valor de 100 W/m<sup>2</sup>, con un mínimo por local u oficina de 3450 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

Dadas las características de la obra y los niveles de electrificación elegidos por el Promotor, puede establecerse la potencia total instalada y demandada por la instalación:

Potencia total prevista por instalación: CPM-1	
Concepto	P Total (kW)
Cuadro individual 1	67.299

Para el cálculo de la potencia de los cuadros y subcuadros de distribución se tiene en cuenta la acumulación de potencia de los diferentes circuitos alimentados aguas abajo, aplicando una simultaneidad a cada circuito en función de la naturaleza de las cargas y multiplicando finalmente por un factor de acumulación que varía en función del número de circuitos.



Para los circuitos que alimentan varias tomas de uso general, dado que en condiciones normales no se utilizan todas las tomas del circuito, la simultaneidad aplicada para el cálculo de la potencia acumulada aguas arriba se realiza aplicando la fórmula:

$$P_{acum} = \left( 0.1 + \frac{0.9}{N} \right) \cdot N \cdot P_{toma}$$

Finalmente, y teniendo en consideración que los circuitos de alumbrado y motores se acumulan directamente (coeficiente de simultaneidad 1), el factor de acumulación para el resto de circuitos varía en función de su número, aplicando la tabla:

Número de circuitos	Factor de simultaneidad
2 - 3	0.9
4 - 5	0.8
6 - 9	0.7
$\geq 10$	0.6

## 1.7.- Descripción de la instalación

### 1.7.1.- Caja general de protección

Las cajas generales de protección (CGP) alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación y marcan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios.

Se instalará una caja general de protección para cada esquema, con su correspondiente línea general de alimentación.

La caja general de protección se situará en zonas de acceso público.

Cuando las puertas de las CGP sean metálicas, deberán ponerse a tierra mediante un conductor de cobre.

Cuando el suministro sea para un único usuario o para dos usuarios alimentados desde el mismo lugar, conforme a la instrucción ITC-BT-12, al no existir línea general de alimentación, se simplifica la instalación colocando una caja de protección y medida (CPM).

### 1.7.2.- Derivaciones individuales

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de mando y protección.

Para suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, un conductor de neutro y uno de protección, y para suministros trifásicos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección.



Los conductores de protección estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectados a los embarrados de los módulos de protección de cada una de las centralizaciones de contadores de los edificios. Desde éstos, a través de los puntos de puesta a tierra, quedarán conectados a la red registrable de tierra del edificio.

A continuación se detallan los resultados obtenidos para cada derivación:

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
0	Cuadro individual 1	8.97	ES07Z1-K (AS) 3x70+2G35	Tubo superficial D=90 mm

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Los tubos y canales protectoras que se destinen a contener las derivaciones individuales deberán ser de una sección nominal tal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, siendo el diámetro exterior mínimo de 32 mm.

### 1.7.3.- Instalaciones interiores o receptoras

Locales comerciales y oficinas

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos: Se lleva a cabo con interruptores automáticos magnetotérmicos o guardamotors de diferentes intensidades nominales, en función de la sección y naturaleza de los circuitos a proteger. Asimismo, se instalará un interruptor general para proteger la derivación individual.

Guardamotor, destinado a la protección contra sobrecargas, cortocircuitos y riesgo de la falta de tensión en una de las fases en los motores trifásicos.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Cuadro individual 1	-		
Sub-grupo 1	-		
C14 (Climatización)	51.11	ES0721-K (AS) 4x70+UG35	Tubo superficial D=63 mm
Sub-grupo 2	-		
C15 (Grupo de presión)	49.07	ES0721-K (AS) 3G2.5	Tubo superficial D=20 mm
Sub-grupo 3	-		
C2 (tomas)	67.56	ES0721-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm
C7(2) (tomas)	315.03	ES0721-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm
C7(6) (tomas)	220.33	ES0721-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm
Sub-grupo 4	-		
C1 (Iluminación)	881.19	ES0721-K (AS) 3G4	Tubo empotrado D=20 mm
C7 (tomas)	237.76	ES0721-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm
C7(5) (tomas)	424.20	ES0721-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm
Sub-grupo 5	-		
C7(2) (tomas)	331.81	ES0721-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm
C13 (Bomba de circulación (solar térmica)+Bomba de circulación (retorno A.C.S.))	156.38	ES0721-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm
C7(4) (tomas)	311.37	ES0721-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm

#### 1.7.4.- Agua caliente sanitaria y climatización

La instalación incluye equipos para producción de A.C.S. y climatización, siendo su descripción, ubicación y potencia eléctrica la descrita en la siguiente tabla:

Equipos para producción de A.C.S. y climatización		
Descripción	Planta	P <sub>max</sub> [W]
Cuadro individual 1		
Rooftop con bomba de calor	0	50586.3(trif.)

## 2.- MEMORIA JUSTIFICATIVA

### 2.1.- Bases de cálculo

#### 2.1.1.- Sección de las líneas

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

a) Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.

La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para

cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.

b) Criterio de la caída de tensión.



La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.

c) Criterio para la intensidad de cortocircuito.

La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable.

Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 160°C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.

#### **2.1.1.1.- Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento**

En el cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son

inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE 20460-5-523, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

$$I_c \leq I_z$$

Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

$$I_c = \frac{P_c}{U_f \cdot \cos \theta}$$

Intensidad de cálculo en servicio trifásico:

$$I_c = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \theta}$$

siendo:

I<sub>c</sub>: Intensidad de cálculo del circuito, en A

I<sub>z</sub>: Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

P<sub>c</sub>: Potencia de cálculo, en W

U<sub>f</sub>: Tensión simple, en V

U<sub>l</sub>: Tensión compuesta, en V

cos q: Factor de potencia



### 2.1.1.2.- Sección por caída de tensión

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

a) En el caso de contadores concentrados en un único lugar:

- Línea general de alimentación: 0,5%
- Derivaciones individuales: 1,0%

b) En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:

- Línea general de alimentación: 1,0%
- Derivaciones individuales: 0,5%

Para cualquier circuito interior, la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal.

Para el resto de circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

- Circuitos de alumbrado: 3,0%
- Resto de circuitos: 5,0%

Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

siendo:

L: Longitud del cable, en m

X: Reactancia del cable, en W/km. Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm<sup>2</sup>. A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de 0,08 W/km.

R: Resistencia del cable, en W/m. Viene dada por:

$$R = \rho \cdot \frac{1}{S}$$

siendo:

r: Resistividad del material en W·mm<sup>2</sup>/m

S: Sección en mm<sup>2</sup>

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

$$T = T_0 + (T_{\max} - T_0) \cdot \left( \frac{I_c}{I_t} \right)^2$$

siendo:

T: Temperatura real estimada en el conductor, en °C

T<sub>0</sub>: Temperatura ambiente para el conductor (40°C para cables al aire y 25°C para cables enterrados)

T<sub>max</sub>: Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90°C para conductores con aislamientos termoestables y 70°C para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

$$\rho_T = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T - 20)]$$

para el cobre:

$$\alpha = 0.00393^{\circ}\text{C}^{-1} \quad \rho_{20\text{C}} = \frac{1}{56} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

para el aluminio:

$$\alpha = 0.00403^{\circ}\text{C}^{-1} \quad \rho_{20\text{C}} = \frac{1}{35} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

### 2.1.1.3.- Sección por intensidad de cortocircuito

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'I<sub>ccc</sub>' como en pie 'I<sub>cpc</sub>', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

siendo:

U<sub>f</sub>: Tensión compuesta, en V

U<sub>f</sub>: Tensión simple, en V

Z<sub>t</sub>: Impedancia total en el punto de cortocircuito, en mW

I<sub>cc</sub>: Intensidad de cortocircuito, en kA





La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

siendo:

R<sub>t</sub>: Resistencia total en el punto de cortocircuito.

X<sub>t</sub>: Reactancia total en el punto de cortocircuito.

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida.

En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:

$$R_{cc,T} = \frac{e_{R_{cc,T}} \cdot U_i^2}{S_n}$$

$$X_{cc,T} = \frac{e_{X_{cc,T}} \cdot U_i^2}{S_n}$$

siendo:

R<sub>cc,T</sub>: Resistencia de cortocircuito del transformador, en mW

X<sub>cc,T</sub>: Reactancia de cortocircuito del transformador, en mW

E<sub>Rcc,T</sub>: Tensión resistiva de cortocircuito del transformador

E<sub>Xcc,T</sub>: Tensión reactiva de cortocircuito del transformador

S<sub>n</sub>: Potencia aparente del transformador, en kVA

En el caso de introducir la intensidad de cortocircuito en cabecera, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicada.

## 2.1.2.- Cálculo de las protecciones

### 2.1.2.1.- Fusibles

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_n$$

siendo:

I<sub>c</sub>: Intensidad que circula por el circuito, en A

I<sub>n</sub>: Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A

I<sub>z</sub>: Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

I<sub>2</sub>: Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.



Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen que:

a) El poder de corte del fusible " $I_{cu}$ " es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.

Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite (160°C para cables con aislamientos termoplásticos y 250°C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:

$$I_{cc,5s} > I_f$$

$$I_{cc} > I_f$$

siendo:

$I_{cc}$ : Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A

$I_f$ : Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A

$I_{cc,5s}$ : Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A.

Se

calcula mediante la expresión:

$$I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

siendo:

S: Sección del conductor, en mm<sup>2</sup>

t: tiempo de duración del cortocircuito, en s

k: constante que depende del material y aislamiento del conductor

	PVC	XLPE
Cu	115	143
Al	76	94

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

$$L_{max} = \frac{U_f}{I_f \cdot \sqrt{(R_f + R_n)^2 + (X_f + X_n)^2}}$$

siendo:

$R_f$ : Resistencia del conductor de fase, en W/km

$R_n$ : Resistencia del conductor de neutro, en W/km

$X_f$ : Reactancia del conductor de fase, en W/km

$X_n$ : Reactancia del conductor de neutro, en W/km

### 2.1.2.2.- Interruptores automáticos



Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_A \leq I_Z$$

$$I_Z \leq 1,45 \cdot I_N$$

siendo:

$I_C$ : Intensidad que circula por el circuito, en A

$I_Z$ : Intensidad de funcionamiento de la protección. En este caso, se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.

Frente a cortocircuito se verifica que los interruptores automáticos cumplen que:

a) El poder de corte del interruptor automático ' $I_{cu}$ ' es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito.

La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético ' $I_{mag}$ ' del interruptor automático según su tipo de curva.

	$I_{mag}$
Curva B	$5 \times I_n$
Curva C	$10 \times I_n$
Curva D	$20 \times I_n$

El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor

por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante ( $I^2 \cdot t$ ) durante la duración del cortocircuito, expresados en  $A^2 \cdot s$ , que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor.

Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:

$$t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I_{sc}^2}$$

Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva  $i^2t$  del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.



- Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-
- Proyecto de actividad para gimnasio-

$$I^2 \cdot t_{interruptor} \leq I^2 \cdot t_{cable}$$

$$I^2 \cdot t_{cable} = k^2 \cdot S^2$$

### **2.1.2.3.- Guardamotores**

Una alternativa al empleo de interruptores automáticos para la protección de motores monofásicos o trifásicos frente a sobrecargas y cortocircuitos es la utilización de guardamotores. Se diferencian de los magnetotérmicos en que se trata de una protección regulable capaz de soportar la intensidad de arranque de los motores, además de actuar en caso de falta de tensión en una de sus fases.

### **2.1.2.4.- Limitadores de sobretensión**

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

### **2.1.2.5.- Protección contra sobretensiones permanentes**

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.



### 2.1.3.- Cálculo de la puesta a tierra

#### 2.1.3.1.- Diseño del sistema de puesta a tierra

Red de toma de tierra para estructura metálica compuesta por 142 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm y 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar.

#### 2.1.3.2.- Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

$$S \leq \frac{U_{seg}}{R_T}$$

siendo:

U<sub>seg</sub>: Tensión de seguridad, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT la tensión de seguridad es de 24 V para los locales húmedos y viviendas y 50 V para el resto.

R<sub>T</sub>: Resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUIA-BT-26.

b) Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

## 2.2.- Resultados de cálculo

### 2.2.1.- Distribución de fases

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

CPM-1					
Planta	Esquema	P <sub>tot</sub> [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
0	CPM-1	-	22432.9	22432.9	22432.9
0	Cuadro Individual 1	67298.6	22432.9	22432.9	22432.9

Cuadro Individual 1					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (Iluminación)	C1 (Iluminación)	-	-	2745.0	-
C13 (Bomba de circulación (solar térmica)) Bomba de circulación (retorno A.C.S.))	C13 (Bomba de circulación (solar térmica)) Bomba de circulación (retorno A.C.S.))	-	-	-	213.0
C14 (Climatización)	C14 (Climatización)	-	21077.6	21077.6	21077.6
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2900.0	-	-
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	-	2900.0	-
C7(2) (tomas)	C7(2) (tomas)	-	-	-	2900.0
C7(3) (tomas)	C7(3) (tomas)	-	2900.0	-	-
C7(4) (tomas)	C7(4) (tomas)	-	-	-	2900.0
C15 (Grupo de presión)	C15 (Grupo de presión)	-	1283.3	1283.3	1283.3
C7(5) (tomas)	C7(5) (tomas)	-	-	2900.0	-
C7(6) (tomas)	C7(6) (tomas)	-	1700.0	-	-

### 2.2.2.- Cálculos

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

#### Derivaciones individuales

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P <sub>tot</sub> (kW)	Longitud (m)	Línea	I <sub>n</sub> (A)	I <sub>s</sub> (A)	c.d.t. (%)	c.d.t. <sub>m</sub> (%)
0	Cuadro Individual 1	67.30	8.97	ES07Z1-K (AS) 3x70+2G35	107.37	149.00	0.11	0.11

Descripción de las instalaciones							
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I <sub>n</sub> (A)	Fc <sub>norm</sub>	R <sub>tot</sub> (%)	I <sub>s</sub> (A)	
Cuadro Individual 1	ES07Z1-K (AS) 3x70+2G35	Tubo superficial D=90 mm	149.00	1.00	-	149.00	

Sobrecarga y cortocircuito										
Esquema	Línea	I <sub>n</sub> (A)	Protección Fusible (A)	I <sub>1</sub> (A)	I <sub>2</sub> (A)	I <sub>sc</sub> (kA)	I <sub>sc</sub> (kA)	I <sub>sc</sub> (kA)	I <sub>sc</sub> (kA)	I <sub>sc</sub> (m)
Cuadro Individual 1	ES07Z1-K (AS) 3x70+2G35	107.37	125	200.00	149.00	100	12.000	5.008	2.58	313.97

#### Instalación interior

#### Locales comerciales

En la entrada de cada local comercial se instala un cuadro general de mando y protección, que contiene los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos

- Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-
- Proyecto de actividad para gimnasio-

de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.

Interruptor automático de corte omipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

Para cumplir con ITC-BT-47 en el caso particular de motores trifásicos, la protección contra sobrecargas y cortocircuitos se lleva a cabo mediante guardamotores, protección que cubre además el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Datos de cálculo de Cuadro Individual 1								
Requerida	$P_{\Sigma}$ (kW)	longitud (m)	Línea	$I_n$ (A)	$I_c$ (A)	C.S.T. (%)	C.S.T. (%)	
Cuadro Individual 1								
Sub-grupo 1								
C14 (Climatización)	63.23	35.13	890721-E (AS) 4x70+10x35	107.27	149.00	0.59	0.70	
Sub-grupo 2								
C15 (Grupo de presión)	3.85	48.07	890721-E (AS) 302.5	7.75	18.50	0.83	1.04	
Sub-grupo 3								
C2 (Bombas)	3.45	67.56	890721-E (AS) 302.5	15.00	17.50	1.46	1.57	
C7(3) (Bombas)	3.45	353.33	890721-E (AS) 302.5	15.00	17.50	1.38	1.47	
C7(5) (Bombas)	3.45	220.23	890721-E (AS) 302.5	15.00	17.50	1.38	1.46	
Sub-grupo 4								
C1 (Iluminación)	2.75	881.19	890721-E (AS) 304	11.83	23.00	4.17	4.28	
C7 (Bombas)	3.45	237.78	890721-E (AS) 302.5	15.00	17.50	3.44	3.55	
C7(5) (Bombas)	3.45	424.20	890721-E (AS) 302.5	15.00	17.50	5.17	5.28	
Sub-grupo 5								
C7(2) (Bombas)	3.45	331.81	890721-E (AS) 302.5	15.00	17.50	4.34	4.45	
C13 (Bomba de circulación (solar térmica)+Bomba de circulación (retorno A.C.S.))								
C7(4) (Bombas)	3.45	351.37	890721-E (AS) 302.5	15.00	17.50	5.36	5.47	
Descripción de las instalaciones								
Requerida			Línea	Tipo de instalación		$I_n$ (A)	$P_{\Sigma}$ (kW)	$I_c$ (A)
C14 (Climatización)			890721-E (AS) 4x70+10x35	Tubo superficial D=63 mm		149.00	1.00	-
C15 (Grupo de presión)			890721-E (AS) 302.5	Tubo superficial D=20 mm		18.50	1.00	-
C2 (Bombas)			890721-E (AS) 302.5	Tubo empotrado D=20 mm		17.50	1.00	-
C7(3) (Bombas)			890721-E (AS) 302.5	Tubo empotrado D=20 mm		17.50	1.00	-
C7(5) (Bombas)			890721-E (AS) 302.5	Tubo empotrado D=20 mm		17.50	1.00	-
C1 (Iluminación)			890721-E (AS) 304	Tubo empotrado D=20 mm		23.00	1.00	-
C7 (Bombas)			890721-E (AS) 302.5	Tubo empotrado D=20 mm		17.50	1.00	-
C7(5) (Bombas)			890721-E (AS) 302.5	Tubo empotrado D=20 mm		17.50	1.00	-
C7(2) (Bombas)			890721-E (AS) 302.5	Tubo empotrado D=20 mm		17.50	1.00	-
C13 (Bomba de circulación (solar térmica)+Bomba de circulación (retorno A.C.S.))								
C7(4) (Bombas)			890721-E (AS) 302.5	Tubo empotrado D=20 mm		17.50	1.00	-
C7(4) (Bombas)			890721-E (AS) 302.5	Tubo empotrado D=20 mm		17.50	1.00	-
Subgrupos y circuitos de Cuadro Individual 1'								
Requerida	Línea	$I_n$ (A)	Protecciones ICN In Quanti In Aut In, norma DIN In, serie, el polo Térmico In, el polo	$I_n$ (A)	$I_c$ (A)	$I_{\Sigma}$ (A)	$I_{\Sigma}$ (A)	$I_{\Sigma}$ (A)
Cuadro Individual 1'								
Sub-grupo 1								
C14 (Climatización)	890721-E (AS) 4x70+10x35	107.27	DIN 125, 300, 5 polos Aut. 1P (C.R.V.)	107.27	149.00	18	10.436	0.57
Sub-grupo 2								
C15 (Grupo de presión)	890721-E (AS) 302.5	7.75	DIN 125, 300, 5 polos Quanti 40	7.75	18.50	18	10.436	0.26
Sub-grupo 3								
C2 (Bombas)	890721-E (AS) 302.5	15.00	DIN 125, 300, 5 polos Aut. 1P (C.R.V.)	15.00	17.50	18	10.436	0.65
C7(3) (Bombas)	890721-E (AS) 302.5	15.00	DIN 125, 300, 5 polos Aut. 1P (C.R.V.)	15.00	17.50	18	10.436	0.26
C7(5) (Bombas)	890721-E (AS) 302.5	15.00	DIN 125, 300, 5 polos Aut. 1P (C.R.V.)	15.00	17.50	18	10.436	0.26
Sub-grupo 4								
C1 (Iluminación)	890721-E (AS) 304	11.83	DIN 125, 300, 5 polos Aut. 1P (C.R.V.)	11.83	23.00	18	10.436	0.26
Subgrupos y circuitos de Cuadro Individual 1''								
Requerida	Línea	$I_n$ (A)	Protecciones ICN In Quanti In Aut In, norma DIN In, serie, el polo Térmico In, el polo	$I_n$ (A)	$I_c$ (A)	$I_{\Sigma}$ (A)	$I_{\Sigma}$ (A)	$I_{\Sigma}$ (A)
C7 (Bombas)	890721-E (AS) 302.5	15.00	DIN 125, 300, 5 polos Aut. 1P (C.R.V.)	15.00	17.50	18	10.436	0.26
C7(5) (Bombas)	890721-E (AS) 302.5	15.00	DIN 125, 300, 5 polos Aut. 1P (C.R.V.)	15.00	17.50	18	10.436	0.26
Sub-grupo 3								
C7(2) (Bombas)	890721-E (AS) 302.5	15.00	DIN 125, 300, 5 polos Aut. 1P (C.R.V.)	15.00	17.50	18	10.436	0.26
C13 (Bomba de circulación (solar térmica)+Bomba de circulación (retorno A.C.S.))								
C7(4) (Bombas)	890721-E (AS) 302.5	15.00	DIN 125, 300, 5 polos Aut. 1P (C.R.V.)	15.00	17.50	18	10.436	0.26
















- Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-
- Proyecto de actividad para gimnasio-

Leyenda	
c.d.t	caída de tensión (%)
c.d.t <sub>ac</sub>	caída de tensión acumulada (%)
I <sub>c</sub>	intensidad de cálculo del circuito (A)
I <sub>a</sub>	intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)
F <sub>c<sub>agrup</sub></sub>	factor de corrección por agrupamiento
R <sub>inc</sub>	porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%)
I' <sub>a</sub>	intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)
I <sub>0</sub>	intensidad de funcionamiento de la protección (A)
I <sub>sc</sub>	poder de corte de la protección (kA)
I <sub>sc</sub>	intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)
I <sub>sc</sub>	intensidad de cortocircuito al final de la línea (kA)
L <sub>max</sub>	longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)
P <sub>calc</sub>	potencia de cálculo (kW)
t <sub>sc</sub>	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)
t <sub>sc</sub>	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)
t <sub>sc</sub>	tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)

### 2.2.3.- Símbolos utilizados

A continuación se muestran los símbolos utilizados en los planos del proyecto

	Bomba de circulación		Climatización
	Caja de protección y medida (CPM)		Cuadro individual
	Lámpara fluorescente		Interruptor doble
	Interruptor		Interruptor estanco
	Salida para lámpara incandescente, vapor de mercurio o similar, adosada o colgada en pared		Toma de uso general doble
	Toma de uso general doble, estanca		Bomba de circulación
	Grupo de presión		





## **CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA**

---

Los cálculos de la estructura están en el CD adjunto al documento.



### III. PLIEGO DE CONDICIONES

---

#### ÍNDICE

#### PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

##### Disposiciones Generales

- 1.1.1. Disposiciones de carácter general
- 1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares
- 1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

##### Disposiciones Facultativas

- 1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación
- 1.2.2. Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/1999 (L.O.E.)
- 1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/1997
- 1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/2008
- 1.2.5. La Dirección Facultativa
- 1.2.6. Visitas facultativas
- 1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes
- 1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio

##### Disposiciones Económicas

- 1.3.1. Definición
- 1.3.2. Contrato de obra
- 1.3.3. Criterio General
- 1.3.4. Fianzas
- 1.3.5. De los precios
- 1.3.6. Obras por administración
- 1.3.7. Valoración y abono de los trabajos
- 1.3.8. Indemnizaciones Mutuas
- 1.3.9. Varios
- 1.3.10. Retenciones en concepto de garantía
- 1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra
- 1.3.12. Liquidación económica de las obras
- 1.3.13. Liquidación final de la obra

#### PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

##### Prescripciones sobre los materiales

- 2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)
- 2.1.2. Hormigones
- 2.1.3. Aceros para hormigón armado
- 2.1.4. Aceros para estructuras metálicas
- 2.1.5. Materiales cerámicos
- 2.1.6. Aislantes e impermeabilizantes
- 2.1.7. Instalaciones

##### Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

- 2.2.1. Acondicionamiento del terreno
- 2.2.2. Cimentaciones
- 2.2.3. Estructuras



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

2.2.4. Instalaciones

2.2.5. Urbanización interior de la parcela

**Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

**Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición**



## 1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

### 1.1. Disposiciones Generales

#### 1.1.1. Disposiciones de carácter general

##### 1.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

##### 1.1.1.2. Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el Director de Obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

##### 1.1.1.3. Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

##### 1.1.1.4. Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada Contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.



#### **1.1.1.5. Reglamentación urbanística**

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

#### **1.1.1.6. Formalización del Contrato de Obra**

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el Contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El Contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el Contratista.

#### **1.1.1.7. Jurisdicción competente**

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

#### **1.1.1.8. Responsabilidad del Contratista**

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

#### **1.1.1.9. Accidentes de trabajo**

Es de obligado cumplimiento el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la



planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud, en virtud del Real Decreto 1627/97, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista.

#### **1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros**

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el Promotor o Propiedad, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

#### **1.1.1.11. Anuncios y carteles**

Sin previa autorización del Promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

#### **1.1.1.12. Copia de documentos**

El Contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

#### **1.1.1.13. Suministro de materiales**

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al Contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

#### **1.1.1.14. Hallazgos**

El Promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El Contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del Director de Obra.

El Promotor abonará al Contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.



#### **1.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra**

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del Contratista.
- b) La quiebra del Contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
  - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del Director de Obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
  - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
  - d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al Contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- e) Que el Contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- f) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- g) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- h) El abandono de la obra sin causas justificadas.
- i) La mala fe en la ejecución de la obra.

#### **1.1.1.16. Omisiones: Buena fe**

Las relaciones entre el Promotor y el Contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al Promotor por parte del Contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

#### **1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares**

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

#### **1.1.2.1. Accesos y vallados**

El Contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el Director de Ejecución de la Obra su modificación o mejora.

#### **1.1.2.2. Replanteo**

El Contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el Director de Obra. Será responsabilidad del Contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

#### **1.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos**

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los periodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del Contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El Director de Obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el Director de la Ejecución de la Obra, el Promotor y el Contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el Director de la Obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el Contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

#### **1.1.2.4. Orden de los trabajos**

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del Contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.





#### **1.1.2.5. Facilidades para otros contratistas**

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

#### **1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor**

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la Dirección de Ejecución de la Obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

#### **1.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto**

El Contratista podrá requerir del Director de Obra o del Director de Ejecución de la Obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al Contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del Director de Ejecución de la Obra, como del Director de Obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

#### **1.1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor**

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del Contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del Director de Obra. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Director de Obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

#### **1.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra**

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.



#### **1.1.2.10. Trabajos defectuosos**

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el Contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Ejecución de la Obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del Contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Director de Obra, quien mediará para resolverla.

#### **1.1.2.11. Vicios ocultos**

El Contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente L.O.E., aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el Director de Ejecución de la Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Director de Obra.

El Contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el Director de Obra y/o el Director del Ejecución de Obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

#### **1.1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos**

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el Contratista deberá presentar al Director de Ejecución de la Obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.



#### **1.1.2.13. Presentación de muestras**

A petición del Director de Obra, el Contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

#### **1.1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos**

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el Director de Obra, a instancias del Director de Ejecución de la Obra, dará la orden al Contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el Contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor o Propiedad a cuenta de Contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

#### **1.1.2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos**

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del Contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del Contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el Director de Obra considere necesarios.

#### **1.1.2.16. Limpieza de las obras**

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

#### **1.1.2.17. Obras sin prescripciones explícitas**

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el Contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

### **1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas**

#### **1.1.3.1. Consideraciones de carácter general**



La recepción de la obra es el acto por el cual el Contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al Promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el Promotor y el Contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al Contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra.

El Promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la L.O.E., y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

#### **1.1.3.2. Recepción provisional**

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el Director de Ejecución de la Obra al Promotor o Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Contratista, del Director de Obra y del Director de Ejecución de la Obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.



Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al Contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

#### **1.1.3.3. Documentación final de la obra**

El Director de Ejecución de la Obra, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al Promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente, en el caso de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5, del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de Abril. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

#### **1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra**

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de Ejecución de la Obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del Contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Director de Obra con su firma, servirá para el abono por el Promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

#### **1.1.3.5. Plazo de garantía**

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses

#### **1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo de la Propiedad y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del Contratista.

#### **1.1.3.7. Recepción definitiva**

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

#### **1.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía**



Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Director de Obra indicará al Contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

#### **1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida**

En caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

### **1.2. Disposiciones Facultativas**

#### **1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación**

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la L.O.E. y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

##### **1.2.1.1. El Promotor**

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.





#### **1.2.1.2. El Projectista**

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada projectista asumirá la titularidad de su proyecto.

#### **1.2.1.3. El Constructor o Contratista**

Es el agente que asume, contractualmente ante el Promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

#### **1.2.1.4. El Director de Obra**

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del Director de Obra.

#### **1.2.1.5. El Director de la Ejecución de la Obra**

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el Arquitecto, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

#### **1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación**

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.



#### **1.2.1.7. Los suministradores de productos**

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

#### **1.2.2. Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/1999 (L.O.E.)**

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

#### **1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/1997**

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

#### **1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/2008**

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

#### **1.2.5. La Dirección Facultativa**

En correspondencia con la L.O.E., la Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

#### **1.2.6. Visitas facultativas**

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

#### **1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes**

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

##### **1.2.7.1. El Promotor**

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al Director de Obra, al Director de la Ejecución de la Obra y al Contratista





posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

#### **1.2.7.2. El Projectista**

Redactar el proyecto por encargo del Promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al Promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al Arquitecto antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el Promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del Arquitecto y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del Arquitecto y previo acuerdo con el Promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

#### **1.2.7.3. El Constructor o Contratista**

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.



Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del RD 1627/97 de 24 de octubre.

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del Arquitecto Director de Obra y del Director de la Ejecución Material de la Obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el Arquitecto Técnico o Aparejador, Director de Ejecución Material de la Obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el



continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del Director de la Ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del Arquitecto Técnico o Aparejador los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los Arquitectos Directores de Obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en el Artículo 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

#### **1.2.7.4. El Director de Obra**

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al Promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los



que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al Director de la Ejecución de la Obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del Promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al Promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conlleven una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anejará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el Promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al Arquitecto Director de Obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.



Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los Arquitectos Directores de Obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al Contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

#### **1.2.7.5. El Director de la Ejecución de la Obra**

Corresponde al Arquitecto Técnico o Aparejador, según se establece en el Artículo 13 de la LOE y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pié de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del Director de Obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al Arquitecto o Arquitectos Directores de Obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el Contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.





Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al Contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a la especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los Arquitectos Directores de Obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al Promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el Contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los Arquitectos Directores de Obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el Contratista, los Subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas,



a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el Arquitecto Técnico, Director de la Ejecución de las Obras, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

#### **1.2.7.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación**

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

#### **1.2.7.7. Los suministradores de productos**

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

#### **1.2.7.8. Los propietarios y los usuarios**

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

#### **1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio**

De acuerdo al Artículo 7 de la Ley de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el Director de Obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.





Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el **Libro del Edificio**, será entregada a los usuarios finales del edificio.

#### **1.2.8.1. Los propietarios y los usuarios**

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuenta.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

### **1.3. Disposiciones Económicas**

#### **1.3.1. Definición**

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, Promotor y Contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

#### **1.3.2. Contrato de obra**

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el Promotor y el Contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (Director de Obra y Director de Ejecución de la Obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el Contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del Contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del Promotor.
- Presupuesto del Contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.



Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

### **1.3.3. Criterio General**

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

### **1.3.4. Fianzas**

El Contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

#### ***1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza***

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

#### ***1.3.4.2. Devolución de las fianzas***

La fianza recibida será devuelta al Contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

#### ***1.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales***

Si el Promotor, con la conformidad del Director de Obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

### **1.3.5. De los precios**

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

#### ***1.3.5.1. Precio básico***

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

#### ***1.3.5.2. Precio unitario***

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:



- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de



la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

#### **1.3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)**

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

#### **1.3.5.4. Precios contradictorios**

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el Promotor, por medio del Director de Obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de Obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al Director de Obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

#### **1.3.5.5. Reclamación de aumento de precios**

Si el Contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.



#### **1.3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios**

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

#### **1.3.5.7. De la revisión de los precios contratados**

El presupuesto presentado por el Contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

#### **1.3.5.8. Acopio de materiales**

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el Contratista responsable de su guarda y conservación.

#### **1.3.6. Obras por administración**

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el Promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un Contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al Contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del Contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

#### **1.3.7. Valoración y abono de los trabajos**

##### **1.3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras**

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (Promotor y Contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el Director de Ejecución de la Obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.



El Director de Ejecución de la Obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el Contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al Director de Ejecución de la Obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del Promotor sobre el particular.

#### **1.3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones**

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al Contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

#### **1.3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas**

Cuando el Contratista, incluso con la autorización del Director de Obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

#### **1.3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada**

El abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada se efectuará previa justificación por parte del Contratista. Para ello, el Director de Obra indicará al Contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.





#### **1.3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados**

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por la Propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

#### **1.3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía**

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y el Director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

#### **1.3.8. Indemnizaciones Mutuas**

##### **1.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras**

Si, por causas imputables al Contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el Promotor podrá imponer al Contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

##### **1.3.8.2. Demora de los pagos por parte del Promotor**

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

#### **1.3.9. Varios**

##### **1.3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra**

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.



Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Director de Obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

#### **1.3.9.2. Unidades de obra defectuosas**

Las obras defectuosas no se valorarán.

#### **1.3.9.3. Seguro de las obras**

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

#### **1.3.9.4. Conservación de la obra**

El Contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

#### **1.3.9.5. Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor**

No podrá el Contratista hacer uso de edificio o bienes del Promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

#### **1.3.9.6. Pago de arbitrios**

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

#### **1.3.10. Retenciones en concepto de garantía**

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al Promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del Promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al Contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá





exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

#### **1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra**

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

#### **1.3.12. Liquidación económica de las obras**

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el Promotor y el Contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el Promotor, el Contratista, el Director de Obra y el Director de Ejecución de la Obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del Promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

#### **1.3.13. Liquidación final de la obra**

Entre el Promotor y Contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

## **2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **2.1. Prescripciones sobre los materiales**

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el artículo 7.2. del CTE:



- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

#### **2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)**

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:



- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992 por el que se transpone a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE.

El marcado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.



Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

## **2.1.2. Hormigones**

### **2.1.2.1. Hormigón estructural**

#### **2.1.2.1.1. Condiciones de suministro**

■ El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

■ Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

■ Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

■ El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

#### **2.1.2.1.2. Recepción y control**

■ Documentación de los suministros:

■ Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

• Antes del suministro:

• Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

• Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

• Durante el suministro:

• Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

• Nombre de la central de fabricación de hormigón.

• Número de serie de la hoja de suministro.



- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
- Especificación del hormigón.
- En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
- Designación.
- Contenido de cemento en kilos por metro cúbico ( $\text{kg/m}^3$ ) de hormigón, con una tolerancia de  $\pm 15$  kg.
- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .
- En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
- Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .
- Tipo de ambiente.
- Tipo, clase y marca del cemento.
- Consistencia.
- Tamaño máximo del árido.
- Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
- Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
- Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
- Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
- Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
- Hora límite de uso para el hormigón.
- Después del suministro:
- El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

**2.1.2.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

**2.1.2.1.4. Recomendaciones para su uso en obra**

- El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

■ Hormigonado en tiempo frío:

- La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a  $5^{\circ}\text{C}$ .



- Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
- En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
- En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.
- Hormigonado en tiempo caluroso:
  - Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

### **2.1.3. Aceros para hormigón armado**

#### **2.1.3.1. Aceros corrugados**

##### **2.1.3.1.1. Condiciones de suministro**

- Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

##### **2.1.3.1.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
    - Antes del suministro:
    - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
    - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
      - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
      - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
      - Aptitud al doblado simple.
    - Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
    - Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:
      - Marca comercial del acero.
      - Forma de suministro: barra o rollo.
      - Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
      - Composición química.
    - En la documentación, además, constará:



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

- El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
- Fecha de emisión del certificado.
- Durante el suministro:
  - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
  - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
  - La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
  - En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
  - En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.
- Después del suministro:
- El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

■ Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

■ En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

- Identificación de la entidad certificadora.
- Logotipo del distintivo de calidad.
- Identificación del fabricante.
- Alcance del certificado.
- Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
- Número de certificado.
- Fecha de expedición del certificado.

■ Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

■ Ensayos:

■ La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

■ En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.

■ Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.





### **2.1.3.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

■ Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

■ Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

■ En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

■ La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:

- Almacenamiento de los productos de acero empleados.
- Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
- Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

### **2.1.3.1.4. Recomendaciones para su uso en obra**

■ Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

■ Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

■ Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

### **2.1.3.2. Mallas electrosoldadas**

#### **2.1.3.2.1. Condiciones de suministro**

■ Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

#### **2.1.3.2.2. Recepción y control**

■ Documentación de los suministros:

- Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación





aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

- Antes del suministro:
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
- Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.
- Durante el suministro:
- Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
- Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
- Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante los correspondientes engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
- Después del suministro:
- El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

■ Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

▪ En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

- Identificación de la entidad certificadora.
- Logotipo del distintivo de calidad.
- Identificación del fabricante.
- Alcance del certificado.
- Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
- Número de certificado.
- Fecha de expedición del certificado.

▪ Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

■ Ensayos:

▪ La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

▪ En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.

▪ Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.



### **2.1.3.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

■ Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

■ Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

■ En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

### **2.1.3.2.4. Recomendaciones para su uso en obra**

■ Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

■ Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

■ Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

## **2.1.4. Aceros para estructuras metálicas**

### **2.1.4.1. Aceros en perfiles laminados**

#### **2.1.4.1.1. Condiciones de suministro**

■ Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).

■ Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.

#### **2.1.4.1.2. Recepción y control**

■ Documentación de los suministros:

- Para los productos planos:



- Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
- Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:
- Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).
- El tipo de documento de la inspección.
- Para los productos largos:
- Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

**2.1.4.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

■ Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.

■ El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

**2.1.4.1.4. Recomendaciones para su uso en obra**

■ El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

**2.1.5. Materiales cerámicos**

**2.1.5.1. Ladrillos cerámicos para revestir**

**2.1.5.1.1. Condiciones de suministro**

■ Los ladrillos se deben suministrar empaquetados y sobre palets.

■ Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente.

■ La descarga se debe realizar directamente en las plantas del edificio, situando los palets cerca de los pilares de la estructura.

**2.1.5.1.2. Recepción y control**

■ Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.



■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

**2.1.5.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.

- Los ladrillos no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.

- Los ladrillos se deben conservar empaquetados hasta el momento de su uso, preservándolos de acciones externas que alteren su aspecto.

- Se agruparán por partidas, teniendo en cuenta el tipo y la clase.

- El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.

- Los ladrillos se deben cortar sobre la mesa de corte, que estará limpia en todo momento y dispondrá de chorro de agua sobre el disco.

- Una vez cortada correctamente la pieza, se debe limpiar la superficie vista, dejando secar el ladrillo antes de su puesta en obra.

- Para evitar que se ensucien los ladrillos, se debe limpiar la máquina, especialmente cada vez que se cambie de color de ladrillo.

**2.1.5.1.4. Recomendaciones para su uso en obra**

- Los ladrillos se deben humedecer antes de su puesta en obra.

**2.1.6. Aislantes e impermeabilizantes**

**2.1.6.1. Aislantes de lana mineral**

**2.1.6.1.1. Condiciones de suministro**

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles enrollados o mantas, envueltos en films plásticos.

- Los paneles o mantas se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.

- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

- Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos, para evitar su deterioro.



#### **2.1.6.1.2. Recepción y control**

■ Documentación de los suministros:

■ Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

■ Ensayos:

■ La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### **2.1.6.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

■ Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, protegidos del sol y de la intemperie, salvo cuando esté prevista su aplicación.

■ Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.

■ Los paneles deben almacenarse bajo cubierto, sobre superficies planas y limpias.

■ Siempre que se manipule el panel de lana de roca se hará con guantes.

■ Bajo ningún concepto debe emplearse para cortar el producto maquinaria que pueda diseminar polvo, ya que éste produce irritación de garganta y de ojos.

#### **2.1.6.1.4. Recomendaciones para su uso en obra**

■ En aislantes utilizados en cubiertas, se recomienda evitar su aplicación cuando las condiciones climatológicas sean adversas, en particular cuando esté nevando o haya nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, o cuando sople viento fuerte.

■ Los productos deben colocarse siempre secos.

#### **2.1.6.2. Imprimadores bituminosos**

##### **2.1.6.2.1. Condiciones de suministro**

■ Los imprimadores se deben suministrar en envase hermético.

##### **2.1.6.2.2. Recepción y control**

■ Documentación de los suministros:

- Los imprimadores bituminosos, en su envase, deberán llevar marcado:
- La identificación del fabricante o marca comercial.
- La designación con arreglo a la norma correspondiente.
- Las incompatibilidades de uso e instrucciones de aplicación.
- El sello de calidad, en su caso.



■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

**2.1.6.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- El almacenamiento se realizará en envases cerrados herméticamente, protegidos de la humedad, de las heladas y de la radiación solar directa.
- El tiempo máximo de almacenamiento es de 6 meses.
- No deberán sedimentarse durante el almacenamiento de forma que no pueda devolverse su condición primitiva por agitación moderada.

**2.1.6.2.4. Recomendaciones para su uso en obra**

- Se suelen aplicar a temperatura ambiente. No podrán aplicarse con temperatura ambiente inferior a 5°C.
- La superficie a imprimir debe estar libre de partículas extrañas, restos no adheridos, polvo y grasa.
- Las emulsiones tipo A y C se aplican directamente sobre las superficies, las de los tipo B y D, para su aplicación como imprimación de superficies, deben disolverse en agua hasta alcanzar la viscosidad exigida a los tipos A y C.
- Las pinturas de imprimación de tipo I solo pueden aplicarse cuando la impermeabilización se realiza con productos asfálticos; las de tipo II solamente deben utilizarse cuando la impermeabilización se realiza con productos de alquitrán de hulla.

**2.1.7. Instalaciones**

**2.1.7.1. Canales y bajantes de PVC-U**

**2.1.7.1.1. Condiciones de suministro**

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

**2.1.7.1.2. Recepción y control**



■ Documentación de los suministros:

- Los canalones, tubos y accesorios deben estar marcados al menos una vez por elemento con:
  - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
  - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
- Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el elemento de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
- El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
- Se considerará aceptable un marcado por grabado que reduzca el espesor de la pared menos de 0,25 mm, siempre que no se infrinjan las limitaciones de tolerancias en espesor.
- Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
- El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
- Los elementos certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

**2.1.7.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.
- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de



los accesorios se debe realizar mediante líquido limpiador y siguiendo las instrucciones del fabricante.

- El tubo se debe cortar limpio de rebabas.

#### **2.1.7.2. Tubos de polietileno**

##### **2.1.7.2.1. Condiciones de suministro**

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

##### **2.1.7.2.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Los tubos y accesorios deben estar marcados, a intervalos máximos de 1 m para tubos y al menos una vez por tubo o accesorio, con:
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
    - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
  - Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
  - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
  - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
  - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
  - Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.





- Los accesorios de fusión o electrofusión deben estar marcados con un sistema numérico, electromecánico o autorregulado, para reconocimiento de los parámetros de fusión, para facilitar el proceso. Cuando se utilicen códigos de barras para el reconocimiento numérico, la etiqueta que le incluya debe poder adherirse al accesorio y protegerse de deterioros.

- Los accesorios deben estar embalados a granel o protegerse individualmente, cuando sea necesario, con el fin de evitar deterioros y contaminación; el embalaje debe llevar al menos una etiqueta con el nombre del fabricante, el tipo y dimensiones del artículo, el número de unidades y cualquier condición especial de almacenamiento.

#### ■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### **2.1.7.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.

- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.

- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.

- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.

- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.

- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.

- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

### **2.1.7.3. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)**

#### **2.1.7.3.1. Condiciones de suministro**



- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

#### **2.1.7.3.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
    - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
  - Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra
  - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.
  - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.
  - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
  - Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### **2.1.7.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**



- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.
- Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

#### **2.1.7.4. Tubos de cobre**

##### **2.1.7.4.1. Condiciones de suministro**

- Los tubos se suministran en barras y en rollos:
  - En barras: estos tubos se suministran en estado duro en longitudes de 5 m.
  - En rollos: los tubos recocidos se obtienen a partir de los duros por medio de un tratamiento térmico; los tubos en rollos se suministran hasta un diámetro exterior de 22 mm, siempre en longitud de 50 m; se pueden solicitar rollos con cromado exterior para instalaciones vistas.

##### **2.1.7.4.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:



- Los tubos de  $DN \geq 10 \text{ mm}$  y  $DN \leq 54 \text{ mm}$  deben estar marcados, indeleblemente, a intervalos menores de 600 mm a lo largo de una generatriz, con la designación normalizada.
- Los tubos de  $DN > 6 \text{ mm}$  y  $DN < 10 \text{ mm}$ , o  $DN > 54 \text{ mm}$  deben estar marcados de idéntica manera al menos en los 2 extremos.

■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

**2.1.7.4.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.

**2.1.7.4.4. Recomendaciones para su uso en obra**

- Las características de la instalación de agua o calefacción a la que va destinado el tubo de cobre son las que determinan la elección del estado del tubo: duro o recocido.
- Los tubos en estado duro se utilizan en instalaciones que requieren una gran rigidez o en aquellas en que los tramos rectos son de gran longitud.
- Los tubos recocidos se utilizan en instalaciones con recorridos de gran longitud, sinuosos o irregulares, cuando es necesario adaptarlos al lugar en el que vayan a ser colocados.

**2.1.7.5. Tubos de acero**

**2.1.7.5.1. Condiciones de suministro**

- Los tubos se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características.

**2.1.7.5.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar marcado periódicamente a lo largo de una generatriz, de forma indeleble, con:
    - La marca del fabricante.
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

**2.1.7.5.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.
- El tubo se debe cortar perpendicularmente al eje del tubo y quedar limpio de rebabas.



## **2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra**

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el Director de la Ejecución de la Obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del Director de la Ejecución de la Obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

### **DEL SOPORTE**

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

### **AMBIENTALES**

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

### **DEL CONTRATISTA**

En algunos casos, será necesaria la presentación al Director de la Ejecución de la Obra de una serie de documentos por parte del Contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en



obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el Contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio Contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del Director de Ejecución de la Obra.



La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciere a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el Director de Ejecución de la Obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al Contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

### **TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.**

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

#### **ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

#### **CIMENTACIONES**





Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

### **ESTRUCTURAS**

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

### **ESTRUCTURAS METÁLICAS**

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

### **ESTRUCTURAS (FORJADOS)**

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ .

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

### **ESTRUCTURAS (MUROS)**

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

### **FACHADAS Y PARTICIONES**

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de  $X \text{ m}^2$ , lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de  $X \text{ m}^2$  se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de  $X \text{ m}^2$ , se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.





Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

### **INSTALACIONES**

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

### **REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO)**

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ , el exceso sobre los  $X \text{ m}^2$ . Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a  $X \text{ m}^2$ . Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

#### **2.2.1. Acondicionamiento del terreno**

**Unidad de obra ASA010: Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.



### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad.**

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La arqueta quedará totalmente estanca.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ASA010b: Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.**



### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad**.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La arqueta quedará totalmente estanca.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: **CTE. DB HS Salubridad**



### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ASA010c: Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 70x70x85 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 70x70x85 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad.**

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero,



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La arqueta quedará totalmente estanca.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ASA010d: Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 80x80x95 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 80x80x95 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad.**

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.



## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La arqueta quedará totalmente estanca.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ASA010e: Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 100x100x105 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 100x100x105 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la



arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad**.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La arqueta quedará totalmente estanca.

##### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

##### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.





-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

**Unidad de obra ASA010f: Arqueta a pie de bajante, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de arqueta a pie de bajante, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad.**

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del codo de PVC en el dado de hormigón. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La arqueta quedará totalmente estanca.





## **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ASA010g: Arqueta a pie de bajante, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.**

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de arqueta a pie de bajante, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad.**

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.



## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del codo de PVC en el dado de hormigón. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ASB010: Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso demolición y levantado del firme existente y posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, sin incluir la excavación previa de la zanja, el posterior relleno principal de la misma ni su conexión con la red general de saneamiento. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).



### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

Se comprobarán las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

**Unidad de obra ASB020: Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.**



### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de la conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro (sin incluir). Incluso comprobación del buen estado de la acometida existente, trabajos de conexión, rotura del pozo de registro desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, empalme con junta flexible, repaso y bruñido con mortero de cemento, industrial, M-5 en el interior del pozo, sellado, pruebas de estanqueidad, reposición de elementos en caso de roturas o de aquellos que se encuentren deteriorados en el tramo de acometida existente. Totalmente montada, conexiónada y probada. Sin incluir excavación.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la ubicación de la conexión se corresponde con la de Proyecto.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. Rotura del pozo con compresor. Colocación de la acometida. Resolución de la conexión.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La conexión permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ASC010: Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro, con junta elástica.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso p/p de accesorios, registros, uniones y piezas especiales, juntas y lubricante para montaje, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexiónado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).



## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que el trazado y las dimensiones de las zanjas corresponden con los de Proyecto.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

### **DEL CONTRATISTA**

Deberá someter a la aprobación del Director de Ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir, colocación de juntas y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

**Unidad de obra ASC020: Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 110 mm de diámetro, con junta elástica.**



### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso p/p de accesorios, registros, uniones y piezas especiales, juntas y lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir, colocación de juntas y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La red quedará suficientemente arriostrada para no sufrir movimientos durante el posterior hormigonado, permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

**Unidad de obra ASC020b: Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 125 mm de diámetro, con junta elástica.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del



3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso p/p de accesorios, registros, uniones y piezas especiales, juntas y lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir, colocación de juntas y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La red quedará suficientemente arriostrada para no sufrir movimientos durante el posterior hormigonado, permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

##### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

**Unidad de obra ASC020c: Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro, con junta elástica.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso p/p de accesorios, registros, uniones y





piezas especiales, juntas y lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir, colocación de juntas y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La red quedará suficientemente arriostrada para no sufrir movimientos durante el posterior hormigonado, permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

#### **2.2.2. Cimentaciones**

**Unidad de obra CRL030: Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).





Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- CTE. DB HS Salubridad.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto.

El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra.

En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

#### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

#### **DEL CONTRATISTA**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.



## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie quedará horizontal y plana.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

**Unidad de obra CSZ030: Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 SD, cuantía 32,4 kg/m<sup>3</sup>.**

### MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 SD, con una cuantía aproximada de 32,4 kg/m<sup>3</sup>. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, y armaduras de espera del pilar.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.



## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

### **DEL CONTRATISTA**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

**Unidad de obra CAV030: Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 SD, cuantía 63,5 kg/m³.**

## **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.



### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 SD, con una cuantía aproximada de 63,5 kg/m³. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores y pasatubos para paso de instalaciones.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución: **CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos**.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

#### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

#### **DEL CONTRATISTA**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación de la armadura con separadores homologados. Colocación de pasatubos. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.



### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

#### **2.2.3. Estructuras**

**Unidad de obra EAM040: Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie Huecos cuadrados, con uniones soldadas en obra.**

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie Huecos cuadrados, con uniones soldadas en obra. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura. Incluso p/p de preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, mortero sin retracción para retacado de placas, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **AMBIENTALES**

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

#### **DEL CONTRATISTA**

Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que



acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **2.2.4. Instalaciones**

**Unidad de obra ICS005: Punto de llenado formado por 2 m de tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de punto de llenado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvulas de corte, filtro retenedor de residuos, contador de agua y válvula de retención. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.



### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ICS010: Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

No se utilizará la tubería de la instalación como toma de tierra.

La tubería no se soldará en ningún caso a los elementos de fijación, debiendo colocarse entre ambos un anillo elástico.

La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 20/22 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ICS010b: Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido, de 33/35 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.





No se utilizará la tubería de la instalación como toma de tierra.

La tubería no se soldará en ningún caso a los elementos de fijación, debiendo colocarse entre ambos un anillo elástico.

La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 33/35 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexcionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.



**Unidad de obra ICS010c: Circuito primario de sistemas solares térmicos formado por tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.**

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

No se utilizará la tubería de la instalación como toma de tierra.

La tubería no se soldará en ningún caso a los elementos de fijación, debiendo colocarse entre ambos un anillo elástico.

La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de tubería de distribución de mezcla de agua y anticongelante para circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.



## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Aplicación del revestimiento superficial del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ICS015: Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro, para climatización, colocado superficialmente.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 26/28 mm de diámetro, colocado superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.



### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ICS020: Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, bocas roscadas macho de 1", aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.



**Unidad de obra ICS020b: Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,104 kW.**

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

El material de la bomba será compatible con las mezclas anticongelantes y con el fluido de trabajo.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,104 kW, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, bocas roscadas macho de 1", aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ICS040: Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 5 l.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de vaso de expansión cerrado con una capacidad de 5 l, 190 mm de altura, 270 mm de diámetro, con rosca de 3/4" de diámetro y 10 bar de presión, incluso manómetro y elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.



### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del vaso de expansión. Colocación del vaso de expansión. Conexión del vaso de expansión a la red de distribución.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ICS045: Vaso de expansión para A.C.S. de acero vitrificado, capacidad 8 l.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de vaso de expansión para A.C.S. de acero vitrificado, capacidad 8 l, presión máxima 10 bar, incluso manómetro y elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación del vaso. Conexión a la red de distribución.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ICS060: Acumulador de acero vitrificado, de suelo, 1000 l, 800 mm de diámetro y 2200 mm de altura.**



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de acumulador de acero vitrificado, de suelo, 1000 l, 800 mm de diámetro y 2200 mm de altura, forro acolchado con cubierta posterior, aislamiento de poliuretano inyectado libre de CFC y protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio. Incluso válvulas de corte, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación del acumulador. Conexionado.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ICS070: Intercambiador de placas de acero inoxidable AISI 316, potencia 10 kW.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de intercambiador de placas de acero inoxidable AISI 316, potencia 10 kW, presión máxima de trabajo 6 bar y temperatura máxima de 100°C, incluso válvulas de corte, manómetros, termómetros, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación del interacumulador. Conexionado.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ICS080: Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C; incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación del purgador. Conexionado.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La conexión a la red será adecuada.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ICB011: Captador solar térmico formado por batería de 9 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, con panel de montaje vertical de 1135x2115x112 mm, superficie útil 2,1 m<sup>2</sup>, rendimiento óptico 0,75 y coeficiente de pérdidas primario 3,993 W/m<sup>2</sup>K, según UNE-EN 12975-2, colocados sobre estructura soporte para cubierta inclinada.**





## **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se instalarán manguitos electrolíticos entre metales de distinto potencial.

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de captador solar térmico formado por batería de 9 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, con panel de montaje vertical de 1135x2115x112 mm, superficie útil 2,1 m<sup>2</sup>, rendimiento óptico 0,75 y coeficiente de pérdidas primario 3,993 W/m<sup>2</sup>K, según UNE-EN 12975-2, compuesto de: panel de vidrio templado de bajo contenido en hierro (solar granulado), de 3,2 mm de espesor y alta transmitancia (92%), estructura trasera en bandeja de polietileno reciclable resistente a la intemperie (resina ABS), bastidor de fibra de vidrio reforzada con polímeros, absorbedor de cobre con revestimiento selectivo de cromo negro de alto rendimiento, parrilla de 8 tubos de cobre soldados en omega sin metal de aportación, aislamiento de lana mineral de 60 mm de espesor y uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido, colocados sobre estructura soporte para cubierta inclinada. Incluso accesorios de montaje y fijación, conjunto de conexiones hidráulicas entre captadores solares térmicos, líquido de relleno para captador solar térmico, válvula de seguridad, purgador, válvulas de corte y demás accesorios. Totalmente montado, conexionado y probado.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada y exenta de cualquier tipo de material sobrante de trabajos efectuados con anterioridad.

### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del conjunto. Colocación de la estructura soporte. Colocación y fijación de los paneles sobre la estructura soporte. Conexionado con la red de conducción de agua. Llenado del circuito.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Todos los componentes de la instalación quedarán limpios de cualquier resto de suciedad y debidamente señalizados.



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras. Se mantendrán taponados los captadores solares hasta su puesta en funcionamiento.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ICX025: Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con sondas de temperatura.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con protección contra sobretensión del captador solar, indicación de temperaturas y fallo técnico, y pantalla LCD retroiluminada, con sondas de temperatura. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación de los elementos. Conexionado con la red eléctrica.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Los circuitos y elementos quedarán convenientemente identificados.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ICR021: Conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de conducto rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con



un velo de vidrio, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,75 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK). Incluso p/p de cortes, codos y derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, sellado de tramos y uniones con cinta autoadhesiva de aluminio, accesorios de montaje, piezas especiales, limpieza y retirada de los materiales sobrantes a contenedor. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, calculada como producto del perímetro exterior por la longitud del tramo, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Sellado de las uniones. Limpieza final.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Los conductos y embocaduras quedarán estancos y exentos de vibraciones.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

No albergarán conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas ni serán atravesados por éstas.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ICR030: Rejilla de impulsión, de chapa perfilada de acero, pintado en color RAL 9010, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de rejilla de impulsión, de chapa perfilada de acero, pintado en color RAL 9010, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, con parte posterior de chapa de acero pintada en color negro RAL 9005, formada por lamas verticales regulables individualmente y mecanismo de regulación del caudal con lamas acopladas en oposición, accionables desde la parte frontal, fijación mediante tornillos vistos (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ICR050: Rejilla de retorno, de chapa perfilada de acero, pintado en color RAL 9010, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, montada en pared.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de rejilla de retorno, de chapa perfilada de acero, pintado en color RAL 9010, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, fijación oculta (con marco de montaje de chapa de acero galvanizado), montada en pared. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IFA010: Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 0,81 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 50 mm de diámetro exterior, PN=25 atm y 6,9 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.**

## **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.



### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 0,81 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 50 mm de diámetro exterior, PN=25 atm y 6,9 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1 1/2" de diámetro con mando de cuadrado colocado mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 40x40x40 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Instalación:

- **CTE. DB HS Salubridad.**

- **Normas de la compañía suministradora.**

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto.

Se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja.



Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La acometida tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IFB010: Alimentación de agua potable, de 11,96 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro.**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico.

La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno, con revestimiento de polietileno, de material bituminoso o de resina epoxídica.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de alimentación de agua potable de 11,96 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma



arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva y demás material auxiliar. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- **CTE. DB HS Salubridad.**

- **Normas de la compañía suministradora.**

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IFC010: Preinstalación de contador general de agua de 1 1/2" DN 40 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**





Preinstalación de contador general de agua 1 1/2" DN 40 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexcionada y probada. Sin incluir el precio del contador.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.

- Normas de la compañía suministradora.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que el recinto se encuentra terminado, con sus elementos auxiliares, y que sus dimensiones son correctas.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexionado.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será estanco.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se cerrará la salida de la conducción hasta la colocación del contador divisionario por parte de la compañía suministradora.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IFD010: Grupo de presión, con 3 bombas centrífugas multietapas horizontales, con unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 3,3 kW.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de grupo de presión, formado por 3 bombas centrífugas de 6 etapas, horizontales, ejecución monobloc, no autoaspirantes, con carcasa, rodets, difusores y todas las piezas en contacto con el medio de impulsión de acero inoxidable, cierre mecánico independiente del sentido de giro, motores con una potencia nominal total de 3,3 kW, 2850 r.p.m. nominales, alimentación trifásica 400V/50Hz, protección IP 54, aislamiento clase F, vaso de expansión de membrana de 24 l, válvulas de corte y antirretorno, presostato,





manómetro, sensor de presión, colector de aspiración y colector de impulsión de acero inoxidable, bancada, amortiguadores de vibraciones, unidad de regulación electrónica con interruptor principal, interruptor de mando manual-0-automático por bomba, pilotos de indicación de falta de agua y funcionamiento/avería por bomba, contactos libres de tensión para la indicación general de funcionamiento y de fallos, relés de disparo para guardamotor y protección contra funcionamiento en seco. Incluso p/p de tubos entre los distintos elementos y accesorios. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.

- Normas de la compañía suministradora.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Fijación del depósito. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexiones de la bomba con el depósito. Conexionado. Puesta en marcha.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La regulación de la presión será la adecuada.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IFD020: Depósito auxiliar de alimentación de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 1000 litros, con válvula de corte de compuerta de 1" DN 25 mm para la entrada y válvula de corte de compuerta de 1" DN 25 mm para la salida.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**



Suministro e instalación de depósito auxiliar de alimentación, para abastecimiento del grupo de presión, de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 1000 litros, con tapa, aireador y rebosadero; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 25 mm y válvula de flotador para la entrada; grifo de esfera para vaciado; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 25 mm para la salida; dos interruptores para nivel máximo y nivel mínimo. Incluso p/p de material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.

- Normas de la compañía suministradora.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Limpieza de la base de apoyo del depósito. Colocación, fijación y montaje del depósito. Colocación y montaje de válvulas. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Colocación de los interruptores de nivel.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El depósito no presentará fugas.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IFI005: Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.



### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

**Unidad de obra IFI005b: Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.**

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano



### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IFI005c: Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.



Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IFI005d: Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.



### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IFI005e: Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.



## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra IFI008: Válvula de esfera, de latón, de 25 mm de diámetro.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de válvula de esfera, de latón, de 25 mm de diámetro, sistema de unión por casquillo deslizante, para tubería de polietileno reticulado (PEX). Totalmente montada, conexiónada y probada.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.





## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ISB020: Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formada por piezas preformadas, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo, colocadas con abrazaderas metálicas, instalada en el exterior del edificio. Incluso p/p de codos, soportes y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado del conducto. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Marcado de la situación de las abrazaderas. Fijación de las abrazaderas. Montaje del conjunto, comenzando por el extremo superior. Resolución de las uniones entre piezas. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.



### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ISC010: Canalón trapecial de PVC con óxido de titanio, de 140x108 mm, color blanco.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de canalón trapecial de PVC con óxido de titanio, de 140x108 mm, color blanco, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas mediante gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado del canalón. Colocación y sujeción de abrazaderas. Montaje de las piezas, partiendo del punto de desagüe. Empalme de las piezas. Conexión a las bajantes.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El canalón no presentará fugas. El agua circulará correctamente.



### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ISD005: Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Cuando la derivación del inodoro deba atravesar un paramento o forjado, se colocará un pasatubos, para evitar el contacto con morteros.

En los pasatubos se interpondrá una masilla asfáltica o un material elástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

Se evitará la utilización de mortero de cal o yeso para la fijación de la tubería.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ISD005b: Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Cuando la derivación del inodoro deba atravesar un paramento o forjado, se colocará un pasatubos, para evitar el contacto con morteros.

En los pasatubos se interpondrá una masilla asfáltica o un material elástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

Se evitará la utilización de mortero de cal o yeso para la fijación de la tubería.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.



## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ISD005c: Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

#### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Cuando la derivación del inodoro deba atravesar un paramento o forjado, se colocará un pasatubos, para evitar el contacto con morteros.

En los pasatubos se interpondrá una masilla asfáltica o un material elástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

Se evitará la utilización de mortero de cal o yeso para la fijación de la tubería.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con



adhesivo. Totalmente montada, conexcionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra ISD005d: Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Cuando la derivación del inodoro deba atravesar un paramento o forjado, se colocará un pasatubos, para evitar el contacto con morteros.



En los pasatubos se interpondrá una masilla asfáltica o un material elástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

Se evitará la utilización de mortero de cal o yeso para la fijación de la tubería.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: **CTE. DB HS Salubridad.**

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.



### 2.2.5. Urbanización interior de la parcela

**Unidad de obra UAP010: Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,9 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñado por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de pozo de registro compuesto por fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor y elementos prefabricados de hormigón en masa, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,9 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; arranque de pozo de 0,8 m de altura construido con fábrica de ladrillo cerámico macizo de 25x12x5 cm, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de 1 cm de espesor, enfoscado y bruñado por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña para recibido de colectores, preparado con junta de goma para recibir posteriormente los anillos prefabricados de hormigón en masa de borde machihembrado; anillo prefabricado de hormigón en masa, para pozo, unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de diámetro interior y 50 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm<sup>2</sup> y finalmente como remate superior un cono asimétrico para brocal de pozo, prefabricado de hormigón en masa, unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm<sup>2</sup>, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios. Incluso preparación del fondo de la excavación, formación de canal en el fondo del pozo con hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb, empalme y rejuntado del encuentro de los colectores con el pozo y sellado de juntas con mortero, recibido de pates, anillado superior, recibido de marco, ajuste entre tapa y marco y enrase de la tapa con el pavimento. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).**

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad.**

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**





Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del pozo en planta y alzado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la malla electrosoldada. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación del arranque de fábrica. Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos. Montaje de las piezas premoldeadas. Formación del canal en el fondo del pozo. Empalme y rejuntado de los colectores al pozo. Sellado de juntas. Colocación de los pates. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El pozo quedará totalmente estanco.

### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes, en especial durante el relleno y compactación de áridos, y frente al tráfico pesado.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra UAP010b: Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 2,1 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios.**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de pozo de registro compuesto por fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor y elementos prefabricados de hormigón en masa, de 1,00 m de diámetro interior y de 2,1 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; arranque de pozo de 0,5 m de altura construido con fábrica de ladrillo cerámico macizo de 25x12x5 cm, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de 1 cm de espesor, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña para recibido de colectores, preparado con junta de goma para recibir posteriormente los anillos prefabricados de hormigón en masa de borde machihembrado; anillo prefabricado de hormigón en masa, para pozo, unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 cm de



diámetro interior y 100 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm<sup>2</sup>; y finalmente como remate superior un cono asimétrico para brocal de pozo, prefabricado de hormigón en masa, unión rígida machihembrada con junta de goma, según UNE-EN 1917, de 100 a 60 cm de diámetro interior y 60 cm de altura, resistencia a compresión mayor de 250 kg/cm<sup>2</sup>, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios. Incluso preparación del fondo de la excavación, formación de canal en el fondo del pozo con hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb, empalme y rejuntado del encuentro de los colectores con el pozo y sellado de juntas con mortero, recibido de pates, anillado superior, recibido de marco, ajuste entre tapa y marco y enrase de la tapa con el pavimento. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)**.

Ejecución: **CTE. DB HS Salubridad**.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado del pozo en planta y alzado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la malla electrosoldada. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación del arranque de fábrica. Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos. Montaje de las piezas premoldeadas. Formación del canal en el fondo del pozo. Empalme y rejuntado de los colectores al pozo. Sellado de juntas. Colocación de los pates. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El pozo quedará totalmente estanco.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**



Se protegerá frente a golpes, en especial durante el relleno y compactación de áridos, y frente al tráfico pesado.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

### **C CIMENTACIONES**

Según el CTE DB SE C, en su apartado 4.6.5, antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar, por parte del Director de Ejecución de la Obra, que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el Director de Obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.



## E ESTRUCTURAS

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, por parte de la Dirección de Ejecución de la Obra, verificando que no se producen deformaciones no previstas en el proyecto ni aparecen grietas en los elementos estructurales.

En caso contrario y cuando se aprecie algún problema, se deben realizar pruebas de carga, cuyo coste será a cargo de la empresa constructora, para evaluar la seguridad de la estructura, en su totalidad o de una parte de ella. Estas pruebas de carga se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de las pruebas, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente.

## I INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

### **2.4. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición**

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.



Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.



## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

En Moncada, a 6 de Febrero de 2016

Fdo.: Juan José Ros  
Montiel



#### IV. MEDICIONES

##### Medición

##### 1 Movimiento de tierras

Nº	Ud	Descripción	Medición					
1.1	M2	Desbroce y limpieza superficial del terrenos medios por medios mecánicos, con carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
			Total m2 :				1.358,710	
1.2	M3	Excavación a cielo abierto, en terrenos medios, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, con carga y transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1			1	1,850	0,950	0,450	0,791	
2			1	1,850	0,950	0,450	0,791	
3			1	2,850	1,500	0,700	2,993	
4			1	2,850	1,500	0,700	2,993	
5			1	2,850	1,400	0,700	2,793	
6			1	2,850	1,400	0,700	2,793	
7			1	2,850	1,500	0,700	2,993	
8			1	2,850	1,500	0,700	2,993	
9			1	3,950	1,950	0,950	7,317	
10			1	3,950	1,950	0,950	7,317	
11			1	3,950	1,950	0,950	7,317	
12			1	3,950	1,950	0,950	7,317	
13			1	3,950	1,950	0,950	7,317	
14			1	3,950	1,950	0,950	7,317	
15			1	3,950	1,950	0,950	7,317	
16			1	3,950	1,950	0,950	7,317	
17			1	3,850	1,900	0,950	6,949	
18			1	3,850	1,900	0,950	6,949	
19			1	1,850	1,000	0,450	0,833	
20			1	1,850	1,000	0,450	0,833	
21			1	2,050	2,050	0,500	2,101	
22			1	2,250	2,250	0,550	2,784	
23			1	2,050	2,050	0,500	2,101	
24			1	1,150	1,150	0,400	0,529	
25			1	1,250	1,250	0,400	0,625	
26			1	1,150	1,150	0,400	0,529	
27			1	1,350	1,350	0,400	0,729	



## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

28	1	1,250	1,250	0,400	0,625	
29	1	1,350	1,350	0,400	0,729	
30	1	1,050	1,050	0,400	0,441	
31	1	0,950	0,950	0,400	0,361	
32	1	1,050	1,050	0,400	0,441	
33	1	1,350	1,350	0,400	0,729	
34	1	1,250	1,250	0,400	0,625	
35	1	1,350	1,350	0,400	0,729	
						107,318 107,318
<b>Total m3 :</b>						<b>107,318</b>

- 1.3 M3** Excavación a cielo abierto, en terrenos medios, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, con carga y transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
C.1 [24 - 2]	1	0,520			0,520	
C.1 [2 - 4]	1	0,550			0,550	
C.1 [4 - 6]	1	0,470			0,470	
C.1 [29 - 4]	1	0,410			0,410	
C.1 [6 - 8]	1	0,470			0,470	
C.1 [35 - 6]	1	0,430			0,430	
C.1 [8 - 10]	1	0,380			0,380	
C.1 [32 - 8]	1	0,440			0,440	
C.1 [10 - 12]	1	0,290			0,290	
C.1 [12 - 14]	1	0,290			0,290	
C.1 [14 - 16]	1	0,290			0,290	
C.1 [16 - 18]	1	0,300			0,300	
C.1 [18 - 20]	1	0,470			0,470	
C.1 [23 - 20]	1	0,440			0,440	
C.1 [17 - 19]	1	0,470			0,470	
C.1 [19 - 21]	1	0,440			0,440	
C.1 [15 - 17]	1	0,300			0,300	
C.1 [13 - 15]	1	0,290			0,290	
C.1 [11 - 13]	1	0,290			0,290	
C.1 [9 - 11]	1	0,290			0,290	
C.1 [7 - 9]	1	0,380			0,380	
C.1 [5 - 7]	1	0,470			0,470	
C.1 [7 - 30]	1	0,440			0,440	
C.1 [3 - 5]	1	0,470			0,470	
C.1 [5 - 33]	1	0,430			0,430	





## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

		C.1 [1 - 3]	1	0,550	0,550	
		C.1 [3 - 27]	1	0,410	0,410	
		C.1 [1 - 26]	1	0,520	0,520	
		C.1 [26 - 25]	1	0,560	0,560	
		C.1 [25 - 24]	1	0,560	0,560	
		C.1 [28 - 29]	1	0,540	0,540	
		C.1 [27 - 28]	1	0,540	0,540	
		C.1 [33 - 34]	1	0,540	0,540	
		C.1 [34 - 35]	1	0,540	0,540	
		C.1 [31 - 32]	1	0,590	0,590	
		C.1 [30 - 31]	1	0,590	0,590	
		C.1 [21 - 22]	1	0,410	0,410	
		C.1 [22 - 23]	1	0,410	0,410	
					<hr/>	
					16,780	16,780
		<b>Total m3 :</b>				<b>16,780</b>
<b>1.4</b>	<b>M3</b>	Excavación a cielo abierto, en terrenos medios, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, con carga y transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.				
		<b>Total m3 :</b>				<b>6,000</b>
<b>1.5</b>	<b>M3</b>	Excavación a cielo abierto, en terrenos medios, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, con carga y transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares				
		<b>Total m3 :</b>				<b>135,870</b>



## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

### 2 Saneamiento

Nº	Ud	Descripción					Medición
2.1	M	Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	8,46				8,460
							8,460 8,460
			<b>Total m :</b>				<b>8,460</b>
2.2	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	2				2,000
							2,000 2,000
			<b>Total Ud :</b>				<b>2,000</b>
2.3	Ud	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,9 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	1				1,000
							1,000 1,000
			<b>Total Ud :</b>				<b>1,000</b>
2.4	Ud	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 2,1 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	1				1,000
							1,000 1,000
			<b>Total Ud :</b>				<b>1,000</b>
2.5	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
			1	1,000			1,000
			1	1,000			1,000
			1	1,000			1,000
			1	1,000			1,000
							4,000 4,000
			<b>Total Ud :</b>				<b>4,000</b>



## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

<b>2.6</b>	<b>Ud</b>	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	1				1,000	
							1,000	1,000
			<b>Total Ud :</b>					<b>1,000</b>
<b>2.7</b>	<b>Ud</b>	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 70x70x85 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	1				1,000	
							1,000	1,000
			<b>Total Ud :</b>					<b>1,000</b>
<b>2.8</b>	<b>Ud</b>	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 80x80x95 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	1				1,000	
							1,000	1,000
			<b>Total Ud :</b>					<b>1,000</b>
<b>2.9</b>	<b>Ud</b>	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 100x100x105 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	1				1,000	
							1,000	1,000
			<b>Total Ud :</b>					<b>1,000</b>
<b>2.10</b>	<b>Ud</b>	Arqueta a pie de bajante, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
							3,000	3,000
			<b>Total Ud :</b>					<b>3,000</b>
<b>2.11</b>	<b>Ud</b>	Arqueta a pie de bajante, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	1				1,000	
							1,000	1,000
			<b>Total Ud :</b>					<b>1,000</b>
<b>2.12</b>	<b>M</b>	Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro, con junta elástica.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	18,84				18,840	
							18,840	18,840



## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

					<b>Total m :</b>	<b>18,840</b>
<b>2.13</b>	<b>M</b>	Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 110 mm de diámetro, con junta elástica.				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
<i>Sin detalle</i>		94,23				94,230
						94,230 94,230
					<b>Total m :</b>	<b>94,230</b>
<b>2.14</b>	<b>M</b>	Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 125 mm de diámetro, con junta elástica.				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
<i>Sin detalle</i>		53,38				53,380
						53,380 53,380
					<b>Total m :</b>	<b>53,380</b>
<b>2.15</b>	<b>M</b>	Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro, con junta elástica.				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
<i>Sin detalle</i>		38,07				38,070
						38,070 38,070
					<b>Total m :</b>	<b>38,070</b>

**3 Cimentaciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición					
3.1	M²	Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1			1	1,760			1,760	
2			1	1,760			1,760	
3			1	4,280			4,280	
4			1	4,280			4,280	
5			1	3,990			3,990	
6			1	3,990			3,990	
7			1	4,280			4,280	
8			1	4,280			4,280	
9			1	7,700			7,700	
10			1	7,700			7,700	
11			1	7,700			7,700	
12			1	7,700			7,700	
13			1	7,700			7,700	
14			1	7,700			7,700	
15			1	7,700			7,700	
16			1	7,700			7,700	
17			1	7,320			7,320	
18			1	7,320			7,320	
19			1	1,850			1,850	
20			1	1,850			1,850	
21			1	4,200			4,200	
22			1	5,060			5,060	
23			1	4,200			4,200	
24			1	1,320			1,320	
25			1	1,560			1,560	
26			1	1,320			1,320	
27			1	1,820			1,820	
28			1	1,560			1,560	
29			1	1,820			1,820	
30			1	1,100			1,100	
31			1	0,900			0,900	
32			1	1,100			1,100	
33			1	1,820			1,820	
34			1	1,560			1,560	



## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

35	1	1,820	1,820
C.1 [24 - 2]	1	1,300	1,300
C.1 [2 - 4]	1	1,360	1,360
C.1 [4 - 6]	1	1,160	1,160
C.1 [29 - 4]	1	1,040	1,040
C.1 [6 - 8]	1	1,160	1,160
C.1 [35 - 6]	1	1,080	1,080
C.1 [8 - 10]	1	0,940	0,940
C.1 [32 - 8]	1	1,100	1,100
C.1 [10 - 12]	1	0,720	0,720
C.1 [12 - 14]	1	0,720	0,720
C.1 [14 - 16]	1	0,720	0,720
C.1 [16 - 18]	1	0,740	0,740
C.1 [18 - 20]	1	1,160	1,160
C.1 [23 - 20]	1	1,100	1,100
C.1 [17 - 19]	1	1,160	1,160
C.1 [19 - 21]	1	1,100	1,100
C.1 [15 - 17]	1	0,740	0,740
C.1 [13 - 15]	1	0,720	0,720
C.1 [11 - 13]	1	0,720	0,720
C.1 [9 - 11]	1	0,720	0,720
C.1 [7 - 9]	1	0,940	0,940
C.1 [5 - 7]	1	1,160	1,160
C.1 [7 - 30]	1	1,100	1,100
C.1 [3 - 5]	1	1,160	1,160
C.1 [5 - 33]	1	1,080	1,080
C.1 [1 - 3]	1	1,360	1,360
C.1 [3 - 27]	1	1,040	1,040
C.1 [1 - 26]	1	1,300	1,300
C.1 [26 - 25]	1	1,400	1,400
C.1 [25 - 24]	1	1,400	1,400
C.1 [28 - 29]	1	1,360	1,360
C.1 [27 - 28]	1	1,360	1,360
C.1 [33 - 34]	1	1,360	1,360
C.1 [34 - 35]	1	1,360	1,360
C.1 [31 - 32]	1	1,480	1,480
C.1 [30 - 31]	1	1,480	1,480
C.1 [21 - 22]	1	1,020	1,020
C.1 [22 - 23]	1	1,020	1,020



## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

					181,560	181,560	
Total m² :					181,560		
3.2	M³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 SD, cuantía 32,4 kg/m³.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1		1	1,850	0,950	0,450	0,791	
2		1	1,850	0,950	0,450	0,791	
3		1	2,850	1,500	0,700	2,993	
4		1	2,850	1,500	0,700	2,993	
5		1	2,850	1,400	0,700	2,793	
6		1	2,850	1,400	0,700	2,793	
7		1	2,850	1,500	0,700	2,993	
8		1	2,850	1,500	0,700	2,993	
9		1	3,950	1,950	0,950	7,317	
10		1	3,950	1,950	0,950	7,317	
11		1	3,950	1,950	0,950	7,317	
12		1	3,950	1,950	0,950	7,317	
13		1	3,950	1,950	0,950	7,317	
14		1	3,950	1,950	0,950	7,317	
15		1	3,950	1,950	0,950	7,317	
16		1	3,950	1,950	0,950	7,317	
17		1	3,850	1,900	0,950	6,949	
18		1	3,850	1,900	0,950	6,949	
19		1	1,850	1,000	0,450	0,833	
20		1	1,850	1,000	0,450	0,833	
21		1	2,050	2,050	0,500	2,101	
22		1	2,250	2,250	0,550	2,784	
23		1	2,050	2,050	0,500	2,101	
24		1	1,150	1,150	0,400	0,529	
25		1	1,250	1,250	0,400	0,625	
26		1	1,150	1,150	0,400	0,529	
27		1	1,350	1,350	0,400	0,729	
28		1	1,250	1,250	0,400	0,625	
29		1	1,350	1,350	0,400	0,729	
30		1	1,050	1,050	0,400	0,441	
31		1	0,950	0,950	0,400	0,361	
32		1	1,050	1,050	0,400	0,441	
33		1	1,350	1,350	0,400	0,729	
34		1	1,250	1,250	0,400	0,625	
35		1	1,350	1,350	0,400	0,729	



## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

					107,318	107,318	
Total m³ :					107,318		
3.3	M³	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 SD, cuantía 63,5 kg/m³.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	C.1 [24 - 2]	1	0,520			0,520	
	C.1 [2 - 4]	1	0,550			0,550	
	C.1 [4 - 6]	1	0,470			0,470	
	C.1 [29 - 4]	1	0,410			0,410	
	C.1 [6 - 8]	1	0,470			0,470	
	C.1 [35 - 6]	1	0,430			0,430	
	C.1 [8 - 10]	1	0,380			0,380	
	C.1 [32 - 8]	1	0,440			0,440	
	C.1 [10 - 12]	1	0,290			0,290	
	C.1 [12 - 14]	1	0,290			0,290	
	C.1 [14 - 16]	1	0,290			0,290	
	C.1 [16 - 18]	1	0,300			0,300	
	C.1 [18 - 20]	1	0,470			0,470	
	C.1 [23 - 20]	1	0,440			0,440	
	C.1 [17 - 19]	1	0,470			0,470	
	C.1 [19 - 21]	1	0,440			0,440	
	C.1 [15 - 17]	1	0,300			0,300	
	C.1 [13 - 15]	1	0,290			0,290	
	C.1 [11 - 13]	1	0,290			0,290	
	C.1 [9 - 11]	1	0,290			0,290	
	C.1 [7 - 9]	1	0,380			0,380	
	C.1 [5 - 7]	1	0,470			0,470	
	C.1 [7 - 30]	1	0,440			0,440	
	C.1 [3 - 5]	1	0,470			0,470	
	C.1 [5 - 33]	1	0,430			0,430	
	C.1 [1 - 3]	1	0,550			0,550	
	C.1 [3 - 27]	1	0,410			0,410	
	C.1 [1 - 26]	1	0,520			0,520	
	C.1 [26 - 25]	1	0,560			0,560	
	C.1 [25 - 24]	1	0,560			0,560	
	C.1 [28 - 29]	1	0,540			0,540	
	C.1 [27 - 28]	1	0,540			0,540	
	C.1 [33 - 34]	1	0,540			0,540	
	C.1 [34 - 35]	1	0,540			0,540	
	C.1 [31 - 32]	1	0,590			0,590	





# TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

C.1 [30 - 31]	1	0,590	0,590	
C.1 [21 - 22]	1	0,410	0,410	
C.1 [22 - 23]	1	0,410	0,410	
			16,780	16,780
<b>Total m³ :</b>				<b>16,780</b>

3.4 M2 SOLER.HA-25/B/20/Illa 10cm.#15x15/6

**Total m2 : 1.358,710**

## 4 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición					
4.1	Kg	Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie Huecos cuadrados, con uniones soldadas en obra.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		PFG_estructura gimnasio (1) - Pieza 1		45,660			45,660	
		PFG_estructura gimnasio (1) - Pieza (N2/N47)	1	410,910			410,910	
		PFG_estructura gimnasio (1) - Pieza (N4/N49)	1	410,910			410,910	
		PFG_estructura gimnasio (1) - Pieza (N5/N10)	1	45,660			45,660	
		PFG_estructura gimnasio (1) - Pieza 1		45,660			45,660	
		PFG_estructura gimnasio (1) - Pieza 1		45,660			45,660	
		PFG_estructura gimnasio (1) - Pieza 1		45,660			45,660	
		PFG_estructura gimnasio (1) - Pieza 1		19,500			19,500	
		PFG_estructura gimnasio (1) - Pieza 1		19,500			19,500	
		PFG_estructura gimnasio (1) - Pieza 1		19,500			19,500	
		PFG_estructura gimnasio (1) - Pieza 1		19,500			19,500	
		PFG_estructura gimnasio (1) - Pieza 1		45,660			45,660	
		PFG_estructura gimnasio (1) - Pieza 1		45,660			45,660	
		PFG_estructura gimnasio (1) - Pieza 1		45,660			45,660	
		PFG_estructura gimnasio (1) - Pieza 1		45,660			45,660	
		PFG_estructura gimnasio (1) - Pieza 1		45,660			45,660	
		PFG_estructura gimnasio (1) - Pieza 1 (N62/N104)		45,660			45,660	
							1.356,420	1.356,420
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		PFG_estructura gimnasio (1) - Pieza (N1/N2)	1	102,560			102,560	
		PFG_estructura gimnasio (1) - Pieza (N3/N4)	1	102,560			102,560	
		PFG_estructura gimnasio (1) - Pieza (N2/N5)	1	77,510			77,510	
		PFG_estructura gimnasio (1) - Pieza (N4/N5)	1	77,510			77,510	
		PFG_estructura gimnasio (1) - Pieza 1		274,510			274,510	
		PFG_estructura gimnasio (1) - Pieza 1		274,510			274,510	
		PFG_estructura gimnasio (1) - Pieza 1		404,840			404,840	



## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	404,840	404,840
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	274,510	274,510
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	274,510	274,510
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	404,840	404,840
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	404,840	404,840
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	274,510	274,510
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	274,510	274,510
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	404,840	404,840
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	404,840	404,840
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	102,560	102,560
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	83,680	83,680
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	77,510	77,510
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	99,330	99,330
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	140,710	140,710
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	417,700	417,700
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	140,710	140,710
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	140,710	140,710
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza (N65/N5) 1	190,170	190,170
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	140,710	140,710
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	575,500	575,500
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	921,390	921,390
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	91,770	91,770
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	91,770	91,770
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	91,770	91,770
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	274,510	274,510
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	274,510	274,510
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	404,840	404,840
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	404,840	404,840
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	274,510	274,510
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	274,510	274,510
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	404,840	404,840
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	404,840	404,840
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	274,510	274,510
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	274,510	274,510
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	404,840	404,840
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	404,840	404,840
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	274,510	274,510
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	274,510	274,510
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	404,840	404,840
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	404,840	404,840
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	274,510	274,510
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	274,510	274,510
PFG_estructura	gimnasio	(1)	-	Pieza 1	404,840	404,840



## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

PFG_estructura (N14/N15)	gimnasio	(1)	- Pieza 1	404,840		404,840
PFG_estructura	gimnasio	(1)	- Pieza 1	921,390		921,390
PFG_estructura	gimnasio	(1)	- Pieza 1	91,770		91,770
PFG_estructura	gimnasio	(1)	- Pieza 1	91,770		91,770
PFG_estructura	gimnasio	(1)	- Pieza 1	91,770		91,770
PFG_estructura gimnasio (1) - Pieza (N6/N7)		1		274,510		274,510
PFG_estructura gimnasio (1) - Pieza (N8/N9)		1		274,510		274,510
PFG_estructura gimnasio (1) - Pieza (N7/N10)		1		404,840		404,840
PFG_estructura gimnasio (1) - Pieza (N9/N10)		1		404,840		404,840
PFG_estructura	gimnasio	(1)	- Pieza 1	921,390		921,390
PFG_estructura	gimnasio	(1)	- Pieza 1	91,770		91,770
PFG_estructura	gimnasio	(1)	- Pieza 1	91,770		91,770
PFG_estructura	gimnasio	(1)	- Pieza 1	91,770		91,770
					16.929,130	16.929,130
				Uds.	Largo	Ancho
					Alto	Parcial
						Subtotal
PFG_estructura gimnasio (1) - Pieza (N8/N58)		1		4,080		4,080
PFG_estructura gimnasio (1) - Pieza (N58/N9)		1		4,080		4,080
PFG_estructura	gimnasio	(1)	- Pieza 1	1,660		1,660
PFG_estructura gimnasio (1) - Pieza (N9/N62)		1		6,650		6,650
PFG_estructura gimnasio (1) - Pieza (N7/N63)		1		6,650		6,650
PFG_estructura	gimnasio	(1)	- Pieza 1	1,660		1,660
PFG_estructura gimnasio (1) - Pieza (N67/N7)		1		4,080		4,080
PFG_estructura gimnasio (1) - Pieza (N6/N67)		1		4,080		4,080
PFG_estructura	gimnasio	(1)	- Pieza 1	3,520		3,520
PFG_estructura	gimnasio	(1)	- Pieza 1	3,520		3,520
PFG_estructura	gimnasio	(1)	- Pieza 1	4,080		4,080
PFG_estructura	gimnasio	(1)	- Pieza 1	4,080		4,080
PFG_estructura	gimnasio	(1)	- Pieza 1	6,650		6,650
PFG_estructura	gimnasio	(1)	- Pieza 1	1,660		1,660
PFG_estructura	gimnasio	(1)	- Pieza 1	2,260		2,260
PFG_estructura	gimnasio	(1)	- Pieza 1	4,620		4,620
PFG_estructura	gimnasio	(1)	- Pieza 1	2,260		2,260
PFG_estructura	gimnasio	(1)	- Pieza 1	4,620		4,620
PFG_estructura	gimnasio	(1)	- Pieza 1	6,650		6,650
PFG_estructura	gimnasio	(1)	- Pieza 1	1,660		1,660
PFG_estructura	gimnasio	(1)	- Pieza 1	4,080		4,080
PFG_estructura	gimnasio	(1)	- Pieza 1	4,080		4,080
PFG_estructura	gimnasio	(1)	- Pieza 1	4,080		4,080



## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

PFG_estructura	gimnasio	(1)	- Pieza 1	4,080	4,080
PFG_estructura	gimnasio	(1)	- Pieza 1	3,520	3,520
PFG_estructura	gimnasio	(1)	- Pieza 1	3,520	3,520
PFG_estructura	gimnasio (1) - Pieza (N1/N70)	1		3,520	3,520
PFG_estructura	gimnasio (1) - Pieza 1			3,520	3,520
PFG_estructura	gimnasio (1) - Pieza (N3/N71)	1		3,520	3,520
PFG_estructura	gimnasio (1) - Pieza 1			3,520	3,520
PFG_estructura	gimnasio (1) - Pieza 1			4,080	4,080
PFG_estructura	gimnasio (1) - Pieza 1			4,080	4,080
PFG_estructura	gimnasio (1) - Pieza 1			4,080	4,080
PFG_estructura	gimnasio (1) - Pieza 1			4,620	4,620
PFG_estructura	gimnasio (1) - Pieza 1			2,260	2,260
PFG_estructura	gimnasio (1) - Pieza 1			4,080	4,080
PFG_estructura	gimnasio (1) - Pieza 1			4,080	4,080
PFG_estructura	gimnasio (1) - Pieza 1			2,260	2,260
PFG_estructura	gimnasio (1) - Pieza 1			4,620	4,620
PFG_estructura	gimnasio (1) - Pieza 1			2,610	2,610
				152,730	152,730
				18.438,280	18.438,280
				<b>Total kg :</b>	<b>18.438,280</b>

- 4.2 M2** Forjado de placa alveolada prefabricada de hormigón, canto 35 cm., con capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-25/B/20/I y armadura ME 20x30 A Ø 5-5 B 500 T 6x2,2, incluso p.p. de encofrado, desencofrado, vertido, vibrado y curado, con ayuda de grúa telescópica para montaje, totalmente terminado. Según normas EF-96 y EHE.

**Total m2 : 437,360**

### 5 Cubiertas

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.1	M2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. y partes translucidas con policarbonato con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas	
			<b>Total m2 : 996,320</b>

### 6 Fachadas y particiones

Nº	Ud	Descripción	Medición
6.1	M2	Cerramiento con placa alveolar horizontal de longitud máxima 6 m. y altura de placa de 1.20 m., compuesta por placa alveolar pretensada de 14 cm. de espesor, ancho 120 cm. y 9 alveolos. Peso de placa 256 kg./ml., realizada en hormigón H-30 de resistencia característica 30 N/mm.2, acero pretensado AH-1765-R2 de resistencia característica 1.530 N/mm2. Incluido formación de huecos de ventanas y puertas con alturas múltiples de 1.20 m. Terminación lisa en hormigón gris para pintar	
			<b>Total m2 : 676,000</b>



- Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-
- Proyecto de actividad para gimnasio-

- 6.2 M2** Cerramiento con placa alveolar horizontal de longitud máxima 6 m. y altura de placa de 1.20 m., compuesta por placa alveolar pretensada de 14 cm. de espesor, ancho 120 cm. y 9 alveolos. Peso de placa 256 kg./ml., realizada en hormigón H-30 de resistencia característica 30 N/mm<sup>2</sup>, acero pretensado AH-1765-R2 de resistencia característica 1.530 N/mm<sup>2</sup>. Incluido formación de huecos de ventanas y puertas con alturas multiples de 1.20 m. Terminación lisa en hormigón gris para pintar.

**Total m2 : 140,630**

- 6.3** **M2** Muro cortina de silicona estructural. sistema V.E.C. 4 lados, realizado con perfilera de aluminio lacado color a elegir, secciones en montantes de 60x140 mm., e=4 mm. y en parteluces de 60x80 mm., e=2 mm., con una separación entre montantes verticales de 1,60 m. y una distancia entre ejes de forjado de 3,40 m., retícula comprendiendo dos divisiones en cada planta, zona transparente realizado con: luna reflectante de alto vacío de 6 mm. templada por el exterior, cámara de aire deshidratado de 12 mm. y luna incolora de 6 mm. por el interior, incluso sellado en frío con cordón continuo de silicona neutra por el exterior y zona opaca con panel aislante para antepechos realizado con: chapa de aluminio lacado color por el exterior, alma aislante de 30 mm. de espesor y bandeja de chapa de aluminio lacado, igual que el muro cortina, por el interior, incluso sellado de silicona neutra por el exterior i/p.p. de perfil de aluminio para marcos de pegado del vidrio estructural, bandeja de piso compuesta por chapa galvanizada y alma aislante de 30 mm. para separación entre plantas, perfilera especial de etileno-propileno para acristalamiento del muro, tornillería con arandela estanca, anclajes de acero zincados por inmersión en baño de zinc con regulación tridimensional, compuestos por placa embebida previamente en el forjado con garras y angular para fijación de montantes verticales al edificio, perfil de uniones entre parteluces y montantes, rotura del puente térmico, remates especiales de muro a obra realizados en chapa de aluminio lacada igual que la retícula de aluminio. Totalmente terminado.

**Total m2 : 140,630**

- 6.4 M2** Tabique de yeso formado por una estructura galvanizada de 70 mm. y 1 placa 15 mm. por cada lado de la estructura, i/tratamiento de huecos, replanteo auxiliar, nivelación, ejecución de ángulos, repaso de juntas con cinta, recibido de cercos, paso de instalaciones y limpieza, totalmente terminado y listo para pintar, medido a cinta corrida.

**Total m2 : 2.022,380**



## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

### 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición					
7.1	Ud	Equipo de captación individual de emisiones vía satélite y terrestre con antena parabólica polar de 100 cm. de diámetro y antena terrestre de 16 dB, con base mástil y soporte conectado a tierra. Todo totalmente instalado, incluido cableado y conexionado según Ley de Instalación de Instalación Digital.						
			Total ud :		1,000			
7.2	M.	Canalización prevista para línea telefónica realizada con tubo rígido curvable PVC D=23/gp7 y guía de alambre galvanizado, incluyendo cajas de registro, totalmente terminada						
			Total m. :		15,000			
7.3	Ud	Toma de teléfono realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y guía de alambre galvanizado, para instalación de línea telefónica, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma de teléfono de 4 contactos, totalmente instalada.						
			Total ud :		1,000			
7.4	Ud	Punto de llenado formado por 2 m de tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			1				1,000	
							1,000	1,000
			Total Ud :		1,000			
7.5	M	Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			3,12				3,120	
							3,120	3,120
			Total m :		3,120			
7.6	M	Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido, de 33/35 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			2,35				2,350	
							2,350	2,350
			Total m :		2,350			
7.7	M	Circuito primario de sistemas solares térmicos formado por tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			27,48				27,480	
							27,480	27,480
			Total m :		27,480			
7.8	Ud	Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro, para climatización, colocado superficialmente.						



## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>Sin detalle</i>	3				3,000	
						3,000	3,000
		<b>Total Ud :</b>					<b>3,000</b>
<b>7.9</b>	<b>Ud</b>	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>Sin detalle</i>	1				1,000	
						1,000	1,000
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>Sin detalle</i>	1				1,000	
						1,000	1,000
						2,000	2,000
		<b>Total Ud :</b>					<b>2,000</b>
<b>7.10</b>	<b>Ud</b>	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,104 kW.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>Sin detalle</i>	1				1,000	
						1,000	1,000
		<b>Total Ud :</b>					<b>1,000</b>
<b>7.11</b>	<b>Ud</b>	Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 5 l.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>Sin detalle</i>	1				1,000	
						1,000	1,000
		<b>Total Ud :</b>					<b>1,000</b>
<b>7.12</b>	<b>Ud</b>	Vaso de expansión para A.C.S. de acero vitrificado, capacidad 8 l.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>Sin detalle</i>	1				1,000	
						1,000	1,000
		<b>Total Ud :</b>					<b>1,000</b>
<b>7.13</b>	<b>Ud</b>	Acumulador de acero vitrificado, de suelo, 1000 l, 800 mm de diámetro y 2200 mm de altura.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>Sin detalle</i>	1				1,000	
						1,000	1,000
		<b>Total Ud :</b>					<b>1,000</b>
<b>7.14</b>	<b>Ud</b>	Intercambiador de placas de acero inoxidable AISI 316, potencia 10 kW.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>Sin detalle</i>	1				1,000	
						1,000	1,000
		<b>Total Ud :</b>					<b>1,000</b>
<b>7.15</b>	<b>Ud</b>	Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón.					



## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>Sin detalle</i>	2				2,000	
						2,000	2,000
		<b>Total Ud :</b>					<b>2,000</b>
<b>7.16</b>	<b>Ud</b>	Captador solar térmico formado por batería de 9 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, con panel de montaje vertical de 1135x2115x112 mm, superficie útil 2,1 m², rendimiento óptico 0,75 y coeficiente de pérdidas primario 3,993 W/m²K, según UNE-EN 12975-2, colocados sobre estructura soporte para cubierta inclinada.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>Sin detalle</i>	1				1,000	
						1,000	1,000
		<b>Total Ud :</b>					<b>1,000</b>
<b>7.17</b>	<b>Ud</b>	Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con sondas de temperatura.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>Sin detalle</i>	1				1,000	
						1,000	1,000
		<b>Total Ud :</b>					<b>1,000</b>
<b>7.18</b>	<b>M²</b>	Conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>Sin detalle</i>	313,63				313,630	
						313,630	313,630
		<b>Total m² :</b>					<b>313,630</b>
<b>7.19</b>	<b>Ud</b>	Rejilla de impulsión, de chapa perfilada de acero, pintado en color RAL 9010, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	5	12				12,000	
						12,000	12,000
		<b>Total Ud :</b>					<b>12,000</b>
<b>7.20</b>	<b>Ud</b>	Rejilla de retorno, de chapa perfilada de acero, pintado en color RAL 9010, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, montada en pared.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	5	12				12,000	
						12,000	12,000
		<b>Total Ud :</b>					<b>12,000</b>
<b>7.21</b>	<b>Ud</b>	Unidad autónoma aire-aire compacta de cubierta (roof-top) electrico.					
		<b>Total ud :</b>					<b>1,000</b>





-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

- |      |  |  |
|------|--|--|
| 7.22 | <p><b>Ud</b> Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 142 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar. Incluso soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p> <p>B) Incluye: Replanteo. Conexiónado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexiónado de las derivaciones.</p> <p>Conexiónado a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades</p>                              | <p><b>Total ud :</b></p> <p><b>1,000</b></p> |
| 7.23 | <p><b>Ud</b> Suministro e instalación de red eléctrica completa de distribución interior individual compuesta de los siguientes elementos: CANALIZACIÓN con tubo protector de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP 547, para canalización fija en superficie y tubo protector de PVC flexible, corrugado, con IP 545, para canalización empotrada; CABLEADO con conductores de cobre ES07Z1-K (AS); MECANISMOS: gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco y monobloc de superficie (IP55). Incluso cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexiónada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado de canalizaciones.</p> <p>Colocación y fijación de los tubos. Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Tendido y conexiónado de cables.</p> <p>Colocación de mecanismos.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> | <p><b>Total ud :</b></p> <p><b>1,000</b></p> |
| 7.24 | <p><b>Ud</b> Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexiónada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexiónado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades</p>  | <p><b>Total ud :</b></p> <p><b>1,000</b></p> |



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

- 7.25 Ud** Suministro e instalación de cuadro individual formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) tetrapolar (4P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.  
B) Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Conexionado. Montaje de los componentes.  
C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**Total ud : 1,000**

- 7.26 M.** Suministro e instalación de derivación individual trifásica fija en superficie, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K 3x70+2G35 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC liso. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.  
B) Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.  
C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.  
D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto

**Total m. : 8,970**

- 7.27 Ud** Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 0,81 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 50 mm de diámetro exterior, PN=25 atm y 6,9 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Sin detalle</i>	1				1,000	
					1,000	1,000

**Total Ud : 1,000**

- 7.28 Ud** Alimentación de agua potable, de 11,96 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Tubería de agua fría</i>	1				1,000	
					1,000	1,000

**Total Ud : 1,000**

- 7.29 Ud** Preinstalación de contador general de agua de 1 1/2" DN 40 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Sin detalle</i>	1				1,000	
					1,000	1,000

**Total Ud : 1,000**

- 7.30 Ud** Grupo de presión, con 3 bombas centrífugas multietapas horizontales, con unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 3,3 kW.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Sin detalle</i>	1				1,000	



## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

						1,000	1,000
<b>Total Ud :</b>						<b>1,000</b>	
<b>7.31</b>	<b>Ud</b>	Depósito auxiliar de alimentación de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 1000 litros, con válvula de corte de compuerta de 1" DN 25 mm para la entrada y válvula de corte de compuerta de 1" DN 25 mm para la salida.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Depósito regulador (aljibe)</i>		2				2,000	
						2,000	2,000
<b>Total Ud :</b>						<b>2,000</b>	
<b>7.32</b>	<b>M</b>	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Tubería de agua fría</i>		1	71,030			71,030	
<i>Tubería de agua caliente</i>		1	65,600			65,600	
						136,630	136,630
<b>Total m :</b>						<b>136,630</b>	
<b>7.33</b>	<b>M</b>	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Tubería de agua fría</i>		1	14,060			14,060	
<i>Tubería de agua caliente</i>		1	14,650			14,650	
						28,710	28,710
<b>Total m :</b>						<b>28,710</b>	
<b>7.34</b>	<b>M</b>	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Tubería de agua fría</i>		1	10,130			10,130	
<i>Tubería de agua caliente</i>		1	11,470			11,470	
						21,600	21,600
<b>Total m :</b>						<b>21,600</b>	
<b>7.35</b>	<b>M</b>	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Tubería de agua fría</i>		1	40,270			40,270	
<i>Tubería de agua caliente</i>		1	13,660			13,660	
<i>Tubería de retorno de agua caliente sanitaria</i>		1	15,990			15,990	
						69,920	69,920
<b>Total m :</b>						<b>69,920</b>	
<b>7.36</b>	<b>M</b>	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Tubería de agua fría</i>		1	74,440			74,440	
<i>Tubería de agua fría</i>		1	14,040			14,040	



## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

					88,480	88,480
				<b>Total m :</b>		<b>88,480</b>
<b>7.37</b>	<b>Ud</b>	Válvula de esfera, de latón, de 25 mm de diámetro.				
			Uds.	Largo	Ancho	Alto
					Parcial	Subtotal
		<i>Llave de local húmedo</i>	1	3,000	3,000	
					3,000	3,000
				<b>Total Ud :</b>		<b>3,000</b>
<b>7.38</b>	<b>Ud</b>	Suministro e instalación de luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, termoesmaltado gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior termoesmaltado, blanco; protección IP 20. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada. B) Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
				<b>Total ud :</b>		<b>45,000</b>
<b>7.39</b>	<b>Ud</b>	Suministro e instalación de luminaria para adosar a techo o pared, de 236 mm de diámetro y 231 mm de altura, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, color blanco, vidrio opal con rosca, portalámparas E 27, clase de protección I, grado de protección IP 65, aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y comprobado. B) Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.				
				<b>Total ud :</b>		<b>9,000</b>
<b>7.40</b>	<b>Ud</b>	Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de mercurio de 80 W. y equipo de arranque. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado				
				<b>Total ud :</b>		<b>11,000</b>
<b>7.41</b>	<b>Ud</b>	Detector iónico de humos con base intercambiable, salida para indicador de acción y led de activación. Medida la unidad instalada				
				<b>Total ud :</b>		<b>2,000</b>
<b>7.42</b>	<b>Ud</b>	Sirena electrónica bitonal, con indicación acústica. Medida la unidad instalada				
				<b>Total ud :</b>		<b>1,000</b>
<b>7.43</b>	<b>Ud</b>	Luminaria de emergencia autónoma de 30 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura.				
				<b>Total ud :</b>		<b>24,000</b>
<b>7.44</b>	<b>Ud</b>	Señalización de equipos contra incendios, señales de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, uso obligatorio, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1 mm., de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.				
				<b>Total ud :</b>		<b>10,000</b>
<b>7.45</b>	<b>Ud</b>	Señalización de equipos contra incendios, señales de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, uso obligatorio, evacuación y salvamento, en poliestireno fotoluminiscente, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.				
				<b>Total ud :</b>		<b>15,000</b>



## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

<b>7.46</b>	<b>Ud</b>	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 3 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.					<b>Total ud :</b>	<b>10,000</b>
<b>7.47</b>	<b>M</b>	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	45,36				45,360	
							45,360	45,360
							<b>Total m :</b>	<b>45,360</b>
<b>7.48</b>	<b>M</b>	Canalón trapecial de PVC con óxido de titanio, de 140x108 mm, color blanco.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	103,72				103,720	
							103,720	103,720
							<b>Total m :</b>	<b>103,720</b>
<b>7.49</b>	<b>M</b>	Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	8,75				8,750	
							8,750	8,750
							<b>Total m :</b>	<b>8,750</b>
<b>7.50</b>	<b>M</b>	Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	45,15				45,150	
							45,150	45,150
							<b>Total m :</b>	<b>45,150</b>
<b>7.51</b>	<b>M</b>	Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	2,51				2,510	
							2,510	2,510
							<b>Total m :</b>	<b>2,510</b>
<b>7.52</b>	<b>M</b>	Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Sin detalle</i>	10,46				10,460	
							10,460	10,460
							<b>Total m :</b>	<b>10,460</b>
<b>7.53</b>	<b>Ud</b>	Plato de ducha acrílico, de escuadra, de 90x90 cm., con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono con rociador regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, en color, incluso válvula de desagüe sifónica con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando					<b>Total ud :</b>	<b>28,000</b>



## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

7.54	Ud	Lavabo de porcelana vitrificada en color, de 65x51 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifo monobloc cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando..	<b>Total ud :</b>	<b>6,000</b>
7.55	Ud	Inodoro de porcelana vitrificada en color, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).	<b>Total ud :</b>	<b>6,000</b>
7.56	Ud	Urito mural de porcelana vitrificada blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, instalado con grifo temporizador cromado, para urinarios, incluso enlace de 1/2" y llave de escuadra de 1/2", funcionando. (El sifón está incluido en las instalaciones de desagüe).	<b>Total ud :</b>	<b>5,000</b>
7.57	Ud	Suministro y colocación de mezclador termostático, con inversor automático, para baño-ducha, (sin incluir los aparatos sanitarios), instalado con todos los elementos necesarios, y funcionando.	<b>Total ud :</b>	<b>28,000</b>
7.58	Ud	Suministro y colocación de grifería termostática para lavabo, (sin incluir el aparato sanitario), instalada con llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y 1/2", funcionando.	<b>Total ud :</b>	<b>6,000</b>

### 8 Solados y alicatados

Nº	Ud	Descripción	Medición
8.1	M2	Pavimento de moqueta de fibra sintética 100% poliamida por proceso tufting, en bucle liso, hilatura en tres afinidades tintoriales, con 750 g/m2 de peso de fibra depositada, 7 mm. de espesor total y revés de yute sintético, uso medio, reacción al fuego M3, tomada con pegamento sobre capa de pasta niveladora, totalmente instalada, medida la superficie ejecutada.	<b>Total m2 :</b> <b>1.093,280</b>
8.2	M2	Solado de baldosa de gres de 50x50 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8x31 cm., rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada.	<b>Total m2 :</b> <b>176,940</b>
8.3	M2	Pavimento de caucho negro en rollos con superficie de botones y 3 mm. de espesor, recibido con resina epoxi sobre capa de pasta niveladora, i/alisado y limpieza, medida la superficie ejecutada.	<b>Total m2 :</b> <b>88,000</b>
8.4	M2	Chapado de baldosas de gres compacto natural de 40x40x1 cm., recibido con mortero cola de altas prestaciones sobre base de mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/4 (M-80), incluso preparación previa de paramentos, cajas, remates, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-II 42,5 R y limpieza, medida la superficie ejecutada.	<b>Total m2 :</b> <b>575,055</b>

### 9 Revestimientos continuos

Nº	Ud	Descripción	Medición
----	----	-------------	----------



## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

9.1	M2	Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos.		
			<b>Total m2 :</b>	<b>535,710</b>
9.2	M2	Pintura al temple liso blanco, en paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso aparejado, plastecido, lijado y dos manos.		
			<b>Total m2 :</b>	<b>535,700</b>
9.3	M2	Pintura al temple liso blanco, en paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso aparejado, plastecido, lijado y dos manos.		
			<b>Total m2 :</b>	<b>1.388,790</b>
9.4	M2	Mortero ignifugo proyectado por medios mecánicos sobre la estructura metálica.		
			<b>Total m2 :</b>	<b>1.412,890</b>

### 10 Carpintería de madera

Nº	Ud	Descripción	Medición	
10.1	Ud	Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa maciza (CLM) de melamina en color emboquillada de pino, con cerco directo de pino macizo 90x70 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino 70x10 mm. para pintar en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, con cerradura, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.		
			<b>Total ud :</b>	<b>16,000</b>

### 11 Carpintería metálica

Nº	Ud	Descripción	Medición	
11.1	Ud	Puerta de paso vidriera, de 2 hojas normalizadas, de 1 cristal, serie económica, lisas macizas (VLM), con cerco directo de aluminio 70x50 mm., tapajuntas moldeados de aluminio 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.		
			<b>Total ud :</b>	<b>1,000</b>
11.2	M2	Barandilla de cristal doble formado por dos luna pulidas incolora de 6 mm. y cámara de aire deshidratada de 6 mm., con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral (junta plástica), fijación sobre carpintería con acañado mediante calzos perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora, incluso colocación de junquillos.		
			<b>Total m2 :</b>	<b>17,980</b>

### 12 Carpintería PVC

Nº	Ud	Descripción	Medición	
12.1	Ud	Ventana de PVC de 200x120 cm. de dos hojas oscilobatientes, con refuerzo interior de acero galvanizado, compuesta por cerco, hoja con doble acristalamiento de vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca, herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, capialzado de PVC de 15 cm. clásico, persiana incorporada con láma de PVC, guías y recogedor, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.		
			<b>Total ud :</b>	<b>4,000</b>

### 13 Cerrajería

Nº	Ud	Descripción	Medición	
13.1	M2	Entramado metálico formado por rejilla de pletina de acero negro de 30x2 mm., formando cuadrícula de 30x30 mm. y bastidor con uniones electrosoldadas, i/soldadura y ajuste a otros elementos.		
			<b>Total m2 :</b>	<b>68,940</b>



## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

- 13.2 Ud.** Escalera prefabricada de desarrollo recto, formada por estructura metálica de IPN 140 anclados mecánicamente a la estructura principal del edificio y peldaños a base de peldaños de vidrio unidos al IPN mediante perfilera en L, anclado y pintado mediante esmalte sintético

**Total ud. : 1,000**

### 14 Control de calidad y ensayos

Nº	Ud	Descripción	Medición
14.1	Ud	Ensayos para la comprobación y determinación de las características, mecánicas de un cemento, incluso emisión del acta de resultados	
<b>Total ud :</b>			<b>1,000</b>
14.2	Ud	Ensayo físico completo de un cemento, para la fabricación de hormigones, según EHE, con la determinación del peso específico real, según UNE 80103/86, la finura de molido, según UNE 80122/91, el calor de hidratación, según UNE 80118/86, la pérdida al fuego, según UNE 80215/88, y la determinación del residuo insoluble, según UNE 80215/88; incluso emisión del acta de resultados.	
<b>Total ud :</b>			<b>1,000</b>
14.3	Ud	Ensayo completo, según EHE, sobre acero en barras para su empleo en obras de hormigón armado, con la determinación de sus características físicas, geométricas, mecánicas y de soldabilidad, incluso emisión del acta de resultados.	
<b>Total ud :</b>			<b>1,000</b>
14.4	Ud	Ensayo completo sobre mallas de acero para su uso en obras de hormigón armado comprendiendo la comprobación de las características geométricas de la malla, según UNE 36092-81, de las características geométricas, físicas y mecánicas de las barras componentes, según UNE 36088/099/401, y de la resistencia al arrancamiento del nudo, según UNE 36482-80 y la soldabilidad; incluso emisión del acta de resultados.	
<b>Total ud :</b>			<b>1,000</b>
14.5	Ud	Ensayo de las características mecánicas de un perfil de acero laminado con la determinación de las características mecánicas a tracción, y el alargamiento de rotura, según UNE 36401-81, y el índice de resiliencia, según UNE 36403; incluso emisión del acta de resultados.	
<b>Total ud :</b>			<b>1,000</b>
14.6	Ud	Ensayo para comprobación de la geometría de la sección de un perfil laminado, y la desviación de la masa, según NLE, incluso mecanización de la probeta y emisión del acta de resultados.	
<b>Total ud :</b>			<b>1,000</b>
14.7	Ud	Ensayo para comprobar la aptitud al doblado a 180° de probetas mecanizadas de perfiles de acero, S/UNE 7472	
<b>Total ud :</b>			<b>1,000</b>
14.8	Ud	Ensayo para comprobar resistencia al aplastamiento de tubos de Resist.aplastamiento,tubos acero	
<b>Total ud :</b>			<b>1,000</b>
14.9	Ud	ensayo para determinar el espesor de revestimientos no conductores aplicados sobre perfiles de acero.	
<b>Total ud :</b>			<b>1,000</b>
14.10	Ud	Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, según UNE 7419-78; incluso emisión del informe.	
<b>Total ud :</b>			<b>1,000</b>
14.11	Ud	Examen radiográfico de uniones soldadas, con preparación de bordes previa, realizada según UNE 7470-87, incluso emisión del informe.	





## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

		<b>Total ud :</b>	<b>1,000</b>
<b>14.12</b>	<b>Ud</b>	Examen de cordón de soldadura, realizado con partículas magnéticas, según UNE 14610-79, incluso emisión del informe.	
		<b>Total ud :</b>	<b>1,000</b>
<b>14.13</b>	<b>Ud</b>	Examen de cordón de soldadura, realizado con ultrasonidos, según UNE 14613-79; incluso emisión del informe.	
		<b>Total ud :</b>	<b>1,000</b>
<b>14.14</b>	<b>Ud</b>	Examen visual para control de la ejecución de soldaduras en estructuras metálicas, según UNE 7470; incluso emisión del informe.	
		<b>Total ud :</b>	<b>1,000</b>
<b>14.15</b>	<b>Ud</b>	Control de ejecución a nivel normal de cimentación y estructura de hormigón armado en edificación, para un lote de 500 m2 (sin rebasar dos plantas), según normativa EHE, incluyendo al menos dos visitas de inspección por parte de técnico competente, y la realización de las comprobaciones detalladas a título orientativo, en la Tabla 95.1 b de la EHE, con especial atención a las reflejadas en los apartados D (Armaduras), E (Encofrados), H (Curado), y aquellas comprobaciones específicas para forjados de edificación, incluyendo la realización de informe final recogiendo los resultados de las inspecciones.	
		<b>Total ud :</b>	<b>1,000</b>

### 15 Seguridad y salud

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
<b>15.1</b>	<b>M.</b>	Medidas de seguridad y salud precisas para el cumplimiento en la obra de la reglamentación precisa en todas las actividades de la misma, tanto en las protecciones personales como colectivas, señalización, primeros auxilios y casetas de obra, de acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud a redactar por contratista y estudio de seguridad y salud. Medida la unidad terminada.	
		<b>Total m. :</b>	<b>1,000</b>

### 16 Gestión de residuos

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
<b>16.1</b>	<b>Ud</b>	Gestión de residuos de construcción, generados en la obra y catalogados según LER publicados por orden MAM 304/2002, los cuales serán separados en fracciones si se sobrepasan los límites que marca la normativa vigente, en la propia obra si se dispone de espacio o por gestor de residuos externo autorizado, que lo separará antes de su vertido, los cuales, durante el tiempo que estén en obra se mantendrán en debidas condiciones de higiene y seguridad evitando la mezcla de las fracciones ya seleccionadas, incluso redacción de PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad conforme a las necesidades de la obra y el ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS del proyecto, así como redacción de inventario de los productos peligrosos que se generan.	
		<b>Total Ud :</b>	<b>1,000</b>



## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

En Moncada, a 6 de Febrero de 2016

Fdo.: Juan José Ros Montiel  
Arquitecto Técnico



## **V. PRESUPUESTO**

---

### **ÍNDICE**

- 1. PRESUPUESTO**
- 2. RESUMEN DE PRESUPUESTO**



## 1. PRESUPUESTO

## 2. PRESUPUESTO

Presupuesto parcial nº 1 Movimiento de tierras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1	<b>M2</b>	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares			
Total m2 :			1.358,710	0,33	<b>448,37</b>
1.2	<b>M3</b>	Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.			
Total m3 :			107,318	9,95	<b>1.067,81</b>
1.3	<b>M3</b>	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
Total m3 :			16,780	9,32	<b>156,39</b>
1.4	<b>M3</b>	Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares..			
Total m3 :			6,000	8,36	<b>50,16</b>
1.5	<b>M3</b>	Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
Total m3 :			135,870	2,30	<b>312,50</b>
<b>Total Presupuesto parcial nº 1 Movimiento de tierras :</b>					<b>2.035,23</b>

Presupuesto parcial nº 2 Saneamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.1	<b>M</b>	Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.			
Total m :			8,460	58,26	<b>492,88</b>
2.2	<b>Ud</b>	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.			
Total Ud :			2,000	174,48	<b>348,96</b>
2.3	<b>Ud</b>	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,9 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios.			
Total Ud :			1,000	637,54	<b>637,54</b>
2.4	<b>Ud</b>	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 2,1 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios.			
Total Ud :			1,000	594,10	<b>594,10</b>



## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

2.5	<b>Ud</b>	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.			
Total Ud :			4,000	165,82	<b>663,28</b>
2.6	<b>Ud</b>	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x70 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.			
Total Ud :			1,000	197,91	<b>197,91</b>
2.7	<b>Ud</b>	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 70x70x85 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.			
Total Ud :			1,000	238,52	<b>238,52</b>
2.8	<b>Ud</b>	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 80x80x95 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.			
Total Ud :			1,000	276,53	<b>276,53</b>
2.9	<b>Ud</b>	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 100x100x105 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.			
Total Ud :			1,000	375,19	<b>375,19</b>
2.10	<b>Ud</b>	Arqueta a pie de bajante, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.			
Total Ud :			3,000	135,51	<b>406,53</b>
2.11	<b>Ud</b>	Arqueta a pie de bajante, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.			
Total Ud :			1,000	152,14	<b>152,14</b>
2.12	<b>M</b>	Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro, con junta elástica.			
Total m :			18,840	22,90	<b>431,44</b>
2.13	<b>M</b>	Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 110 mm de diámetro, con junta elástica.			
Total m :			94,230	9,42	<b>887,65</b>
2.14	<b>M</b>	Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 125 mm de diámetro, con junta elástica.			
Total m :			53,380	11,99	<b>640,03</b>
2.15	<b>M</b>	Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro, con junta elástica.			
Total m :			38,070	18,04	<b>686,78</b>
<b>Total Presupuesto parcial nº 2 Saneamiento :</b>					<b>7.029,48</b>

Presupuesto parcial nº 3 Cimentaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1	<b>M<sup>2</sup></b>	Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.			
Total m <sup>2</sup> :			181,560	7,35	<b>1.334,47</b>
3.2	<b>M<sup>3</sup></b>	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 SD, cuantía 32,4 kg/m <sup>3</sup> .			
Total m <sup>3</sup> :			107,318	130,63	<b>14.018,95</b>
3.3	<b>M<sup>3</sup></b>	Viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 SD, cuantía 63,5 kg/m <sup>3</sup> .			



## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

Total m³ :	16,780	158,94	<b>2.667,01</b>
3.4 <b>M2</b> SOLER.HA-25/B/20/IIa 10cm.#15x15/6			
Total m2 :	1.358,710	10,73	<b>14.578,96</b>
<b>Total Presupuesto parcial nº 3 Cimentaciones :</b>			<b>32.599,39</b>

### Presupuesto parcial nº 4 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1	<b>Kg</b>	Acero S275JR en estructura metálica, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie Huecos cuadrados, con uniones soldadas en obra.			
Total kg :			18.438,280	2,25	<b>41.486,13</b>
4.2	<b>M2</b>	Forjado de placa alveolada prefabricada de hormigón, canto 35 cm., con capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-25/B/20/I y armadura ME 20x30 A Ø 5-5 B 500 T 6x2,2, incluso p.p. de encofrado, desencofrado, vertido, vibrado y curado, con ayuda de grúa telescópica para montaje, totalmente terminado. Según normas EF-96 y EHE.			
Total m2 :			437,360	73,42	<b>32.110,97</b>
<b>Total Presupuesto parcial nº 4 Estructuras :</b>					<b>73.597,10</b>

### Presupuesto parcial nº 5 Cubiertas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.1	<b>M2</b>	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. y partes translúcidas con policarbonato con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medido en verdadera magnitud.			
Total m2 :			996,320	36,24	<b>36.106,64</b>
<b>Total Presupuesto parcial nº 5 Cubiertas :</b>					<b>36.106,64</b>

### Presupuesto parcial nº 6 Fachadas y particiones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.1	<b>M2</b>	Cerramiento con placa alveolar horizontal de longitud máxima 6 m. y altura de placa de 1.20 m., compuesta por placa alveolar pretensada de 14 cm. de espesor, ancho 120 cm. y 9 alveolos. Peso de placa 256 kg./ml., realizada en hormigón H-30 de resistencia característica 30 N/mm.2, acero pretensado AH-1765-R2 de resistencia característica 1.530 N/mm2. Incluido formación de huecos de ventanas y puertas con alturas multiples de 1.20 m. Terminación lisa en hormigón gris para pintar.			
Total m2 :			676,000	30,27	<b>20.462,52</b>
6.2	<b>M2</b>	Cerramiento con placa alveolar horizontal de longitud máxima 6 m. y altura de placa de 1.20 m., compuesta por placa alveolar pretensada de 14 cm. de espesor, ancho 120 cm. y 9 alveolos. Peso de placa 256 kg./ml., realizada en hormigón H-30 de resistencia característica 30 N/mm.2, acero pretensado AH-1765-R2 de resistencia característica 1.530 N/mm2. Incluido formación de huecos de ventanas y puertas con alturas multiples de 1.20 m. Terminación lisa en hormigón gris para pintar.			
Total m2 :			140,630	30,27	<b>4.256,87</b>



## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

- 6.3 **M2** Muro cortina de silicona estructural. sistema V.E.C. 4 lados, realizado con perfilaría de aluminio lacado color a elegir, secciones en montantes de 60x140 mm., e=4 mm. y en parteluces de 60x80 mm., e=2 mm., con una separación entre montantes verticales de 1,60 m. y una distancia entre ejes de forjado de 3,40 m., retícula comprendiendo dos divisiones en cada planta, zona transparente realizado con: luna reflectante de alto vacío de 6 mm. templada por el exterior, cámara de aire deshidratado de 12 mm. y luna incolora de 6 mm. por el interior, incluso sellado en frío con cordón continuo de silicona neutra por el exterior y zona opaca con panel aislante para antepechos realizado con: chapa de aluminio lacado color por el exterior, alma aislante de 30 mm. de espesor y bandeja de chapa de aluminio lacado, igual que el muro cortina, por el interior, incluso sellado de silicona neutra por el exterior i/p.p. de perfil de aluminio para marcos de pegado del vidrio estructural, bandeja de piso compuesta por chapa galvanizada y alma aislante de 30 mm. para separación entre plantas, perfilaría especial de etileno-propileno para acristalamiento del muro, tornillería con arandela estanca, anclajes de acero zincados por inmersión en baño de zinc con regulación tridimensional, compuestos por placa embebida previamente en el forjado con garras y angular para fijación de montantes verticales al edificio, perfil de uniones entre parteluces y montantes, rotura del puente térmico, remates especiales de muro a obra realizados en chapa de aluminio lacada igual que la retícula de aluminio. Totalmente terminado

Total m2 :	140,630	481,85	<b>67.762,57</b>
------------	---------	--------	------------------

- 6.4 **M2** Tabique de yeso formado por una estructura galvanizada de 70 mm. y 1 placa 15 mm. por cada lado de la estructura, i/tratamiento de huecos, replanteo auxiliar, nivelación, ejecución de ángulos, repaso de juntas con cinta, recibido de cercos, paso de instalaciones y limpieza, totalmente terminado y listo para pintar, medido a cinta corrida.

Total m2 :	2.022,380	27,82	<b>56.262,61</b>
------------	-----------	-------	------------------

<b>Total Presupuesto parcial nº 6 Fachadas y particiones :</b>			<b>148.744,57</b>
--	--	--	-------------------

Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.1	Ud	Equipo de captación individual de emisiones vía satélite y terrestre con antena parabólica polar de 100 cm. de diámetro y antena terrestre de 16 dB, con base mástil y soporte conectado a tierra. Todo totalmente instalado, incluido cableado y conexionado según Ley de Instalación de Instalación Digital			
Total ud :			1,000	1.097,45	<b>1.097,45</b>
7.2	M.	Canalización prevista para línea telefónica realizada con tubo rígido curvable PVC D=23/gp7 y guía de alambre galvanizado, incluyendo cajas de registro, totalmente terminada.			
Total m. :			15,000	5,65	<b>84,75</b>
7.3	Ud	Toma de teléfono realizada con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y guía de alambre galvanizado, para instalación de línea telefónica, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma de teléfono de 4 contactos, totalmente instalada.			
Total ud :			1,000	17,25	<b>17,25</b>
7.4	Ud	Punto de llenado formado por 2 m de tubo de cobre rígido, de 13/15 mm de diámetro, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.			
Total Ud :			1,000	111,81	<b>111,81</b>
7.5	M	Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.			
Total m :			3,120	28,64	<b>89,36</b>
7.6	M	Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido, de 33/35 mm de diámetro, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.			



## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

Total m :		2,350	40,28	<b>94,66</b>
7.7	<b>M</b>	Circuito primario de sistemas solares térmicos formado por tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.		
Total m :		27,480	31,26	<b>859,02</b>
7.8	<b>Ud</b>	Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de cobre rígido, de 26/28 mm de diámetro, para climatización, colocado superficialmente.		
Total Ud :		3,000	52,04	<b>156,12</b>
7.9	<b>Ud</b>	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW.		
Total Ud :		2,000	365,90	<b>731,80</b>
7.10	<b>Ud</b>	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,104 kW.		
Total Ud :		1,000	373,02	<b>373,02</b>
7.11	<b>Ud</b>	Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 5 l.		
Total Ud :		1,000	115,13	<b>115,13</b>
7.12	<b>Ud</b>	Vaso de expansión para A.C.S. de acero vitrificado, capacidad 8 l.		
Total Ud :		1,000	71,85	<b>71,85</b>
7.13	<b>Ud</b>	Acumulador de acero vitrificado, de suelo, 1000 l, 800 mm de diámetro y 2200 mm de altura.		
Total Ud :		1,000	1.658,20	<b>1.658,20</b>
7.14	<b>Ud</b>	Intercambiador de placas de acero inoxidable AISI 316, potencia 10 kW.		
Total Ud :		1,000	296,58	<b>296,58</b>
7.15	<b>Ud</b>	Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón.		
Total Ud :		2,000	10,99	<b>21,98</b>
7.16	<b>Ud</b>	Captador solar térmico formado por batería de 9 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, con panel de montaje vertical de 1135x2115x112 mm, superficie útil 2,1 m², rendimiento óptico 0,75 y coeficiente de pérdidas primario 3,993 W/m²K, según UNE-EN 12975-2, colocados sobre estructura soporte para cubierta inclinada.		
Total Ud :		1,000	5.960,69	<b>5.960,69</b>
7.17	<b>Ud</b>	Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con sondas de temperatura.		
Total Ud :		1,000	631,03	<b>631,03</b>
7.18	<b>M²</b>	Conducto autoportante rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de alta densidad de lana de vidrio según UNE-EN 13162, revestido por sus dos caras, la exterior con un complejo de aluminio visto + malla de fibra de vidrio + kraft y la interior con un velo de vidrio, de 25 mm de espesor.		
Total m² :		313,630	32,53	<b>10.202,38</b>
7.19	<b>Ud</b>	Rejilla de impulsión, de chapa perfilada de acero, pintado en color RAL 9010, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, montada en conducto rectangular no metálico.		
Total Ud :		12,000	140,22	<b>1.682,64</b>
7.20	<b>Ud</b>	Rejilla de retorno, de chapa perfilada de acero, pintado en color RAL 9010, con lamas horizontales regulables individualmente, de 425x225 mm, montada en pared.		
Total Ud :		12,000	79,76	<b>957,12</b>
7.21	<b>Ud</b>	Unidad autónoma aire-aire compacta de cubierta (roof-top) electrico.		
Total ud :		1,000	38.512,00	<b>38.512,00</b>





## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

7.22	Ud	Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 142 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar. Incluso soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). B) Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexionado a masa de la red. Realización de pruebas de servicio. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades		
Total ud :		1,000	606,78	606,78
7.23	Ud	Suministro e instalación de red eléctrica completa de distribución interior individual compuesta de los siguientes elementos: CANALIZACIÓN con tubo protector de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP 547, para canalización fija en superficie y tubo protector de PVC flexible, corrugado, con IP 545, para canalización empotrada; CABLEADO con conductores de cobre ES07Z1-K (AS); MECANISMOS: gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco y monobloc de superficie (IP55). Incluso cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada. B) Incluye: Replanteo y trazado de canalizaciones. Colocación y fijación de los tubos. Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Tendido y conexionado de cables. Colocación de mecanismos. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
Total ud :		1,000	18.167,12	18.167,12
7.24	Ud	Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada. B) Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades		
Total ud :		1,000	1.145,50	1.145,50
7.25	Ud	Suministro e instalación de cuadro individual formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) tetrapolar (4P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado. B) Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Conexionado. Montaje de los componentes. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades		



## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

Total ud :		1,000	2.776,72	<b>2.776,72</b>
7.26	<b>M.</b>	<p>Suministro e instalación de derivación individual trifásica fija en superficie, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K 3x70+2G35 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC liso. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexcionada y probada.</p> <p>B) Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.</p> <p>C) Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>D) Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>		
Total m. :		8,970	93,73	<b>840,76</b>
7.27	<b>Ud</b>	<p>Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 0,81 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 50 mm de diámetro exterior, PN=25 atm y 6,9 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.</p>		
Total Ud :		1,000	210,85	<b>210,85</b>
7.28	<b>Ud</b>	<p>Alimentación de agua potable, de 11,96 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro.</p>		
Total Ud :		1,000	366,78	<b>366,78</b>
7.29	<b>Ud</b>	<p>Preinstalación de contador general de agua de 1 1/2" DN 40 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.</p>		
Total Ud :		1,000	135,49	<b>135,49</b>
7.30	<b>Ud</b>	<p>Grupo de presión, con 3 bombas centrífugas multietapas horizontales, con unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 3,3 kW.</p>		
Total Ud :		1,000	5.706,56	<b>5.706,56</b>
7.31	<b>Ud</b>	<p>Depósito auxiliar de alimentación de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 1000 litros, con válvula de corte de compuerta de 1" DN 25 mm para la entrada y válvula de corte de compuerta de 1" DN 25 mm para la salida.</p>		
Total Ud :		2,000	504,61	<b>1.009,22</b>
7.32	<b>M</b>	<p>Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.</p>		
Total m :		136,630	3,03	<b>413,99</b>
7.33	<b>M</b>	<p>Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.</p>		
Total m :		28,710	3,81	<b>109,39</b>
7.34	<b>M</b>	<p>Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.</p>		
Total m :		21,600	5,98	<b>129,17</b>
7.35	<b>M</b>	<p>Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.</p>		
Total m :		69,920	10,12	<b>707,59</b>
7.36	<b>M</b>	<p>Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.</p>		
Total m :		88,480	13,14	<b>1.162,63</b>
7.37	<b>Ud</b>	<p>Válvula de esfera, de latón, de 25 mm de diámetro.</p>		
Total Ud :		3,000	28,71	<b>86,13</b>



## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

7.38	Ud	Suministro e instalación de luminaria lineal, de 1486x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 49W, con cuerpo de luminaria formado por perfiles de aluminio extruido, termoesmaltado gris RAL 9006; tapas finales; difusor opal de alta transmitancia; reflector interior termoesmaltado, blanco; protección IP 20. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexiada y comprobada. B) Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
Total ud :		45,000	153,21	6.894,45
7.39	Ud	Suministro e instalación de luminaria para adosar a techo o pared, de 236 mm de diámetro y 231 mm de altura, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado, aluminio y acero inoxidable, color blanco, vidrio opal con rosca, portalámparas E 27, clase de protección I, grado de protección IP 65, aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y comprobado. B) Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios. C) Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. D) Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
Total ud :		9,000	127,78	1.150,02
7.40	Ud	Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de mercurio de 80 W. y equipo de arranque. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado		
Total ud :		11,000	155,66	1.712,26
7.41	Ud	Detector iónico de humos con base intercambiable, salida para indicador de acción y led de activación. Medida la unidad instalada.		
Total ud :		2,000	67,23	134,46
7.42	Ud	Sirena electrónica bitonal, con indicación acústica. Medida la unidad instalada		
Total ud :		1,000	77,27	77,27
7.43	Ud	Luminaria de emergencia autónoma de 30 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura.		
Total ud :		24,000	44,67	1.072,08
7.44	Ud	Señalización de equipos contra incendios, señales de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, uso obligatorio, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1 mm., de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada		
Total ud :		10,000	8,90	89,00
7.45	Ud	Señalización de equipos contra incendios, señales de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, uso obligatorio, evacuación y salvamento, en poliestireno fotoluminiscente, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.		
Total ud :		15,000	21,26	318,90



## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

7.46	<b>Ud</b>	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 3 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada			
Total ud :			10,000	40,90	<b>409,00</b>
7.47	<b>M</b>	Bajante circular de PVC con óxido de titanio, de Ø 80 mm, color gris claro.			
Total m :			45,360	12,72	<b>576,98</b>
7.48	<b>M</b>	Canalón trapezoidal de PVC con óxido de titanio, de 140x108 mm, color blanco.			
Total m :			103,720	26,53	<b>2.751,69</b>
7.49	<b>M</b>	Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
Total m :			8,750	6,75	<b>59,06</b>
7.50	<b>M</b>	Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
Total m :			45,150	8,27	<b>373,39</b>
7.51	<b>M</b>	Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
Total m :			2,510	11,44	<b>28,71</b>
7.52	<b>M</b>	Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
Total m :			10,460	17,44	<b>182,42</b>
7.53	<b>Ud</b>	Plato de ducha acrílico, de escuadra, de 90x90 cm., con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono con rociador regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, en color, incluso válvula de desagüe sifónica con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.			
Total ud :			28,000	329,96	<b>9.238,88</b>
7.54	<b>Ud</b>	Lavabo de porcelana vitrificada en color, de 65x51 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifo monobloc cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando..			
Total ud :			6,000	131,57	<b>789,42</b>
7.55	<b>Ud</b>	Inodoro de porcelana vitrificada en color, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).			
Total ud :			6,000	232,69	<b>1.396,14</b>
7.56	<b>Ud</b>	Urito mural de porcelana vitrificada blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, instalado con grifo temporizador cromado, para urinarios, incluso enlace de 1/2" y llave de escuadra de 1/2", funcionando. (El sifón está incluido en las instalaciones de desagüe).			
Total ud :			5,000	87,25	<b>436,25</b>
7.57	<b>Ud</b>	Suministro y colocación de mezclador termostático, con inversor automático, para baño-ducha, (sin incluir los aparatos sanitarios), instalado con todos los elementos necesarios, y funcionando			
Total ud :			28,000	224,25	<b>6.279,00</b>



## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

- 7.58 **Ud** Suministro y colocación de grifería termostática para lavabo, (sin incluir el aparato sanitario), instalada con llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y 1/2", funcionando.

Total ud :	6,000	119,06	<b>714,36</b>
<b>Total Presupuesto parcial nº 7 Instalaciones :</b>			<b>131.983,26</b>

Presupuesto parcial nº 8 Solados y alicatados

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.1	<b>M2</b>	Pavimento de moqueta de fibra sintética 100% poliamida por proceso tufting, en bucle liso, hilatura en tres afinidades tintoriales, con 750 g/m2 de peso de fibra depositada, 7 mm. de espesor total y revés de yute sintético, uso medio, reacción al fuego M3, tomada con pegamento sobre capa de pasta niveladora, totalmente instalada, medida la superficie ejecutada.			
Total m2 :			1.093,280	23,29	<b>25.462,49</b>
8.2	<b>M2</b>	Solado de baldosa de gres de 50x50 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (M-40), i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8x31 cm., rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en superficie realmente ejecutada..			
Total m2 :			176,940	25,07	<b>4.435,89</b>
8.3	<b>M2</b>	Pavimento de caucho negro en rollos con superficie de botones y 3 mm. de espesor, recibido con resina epoxi sobre capa de pasta niveladora, i/alisado y limpieza, medida la superficie ejecutada.			
Total m2 :			88,000	37,47	<b>3.297,36</b>
8.4	<b>M2</b>	Chapado de baldosas de gres compacto natural de 40x40x1 cm., recibido con mortero cola de altas prestaciones sobre base de mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/4 (M-80), incluso preparación previa de paramentos, cajas, remates, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-II 42,5 R y limpieza, medida la superficie ejecutada.			
Total m2 :			575,055	36,76	<b>21.139,02</b>
<b>Total Presupuesto parcial nº 8 Solados y alicatados :</b>					<b>54.334,76</b>

Presupuesto parcial nº 9 Revestimientos continuos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
9.1	<b>M2</b>	Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos.			
Total m2 :			535,710	10,29	<b>5.512,46</b>
9.2	<b>M2</b>	Pintura al temple liso blanco, en paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso aparejado, plastecido, lijado y dos manos.			
Total m2 :			535,700	1,32	<b>707,12</b>
9.3	<b>M2</b>	Pintura al temple liso blanco, en paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso aparejado, plastecido, lijado y dos manos.			
Total m2 :			1.388,790	1,32	<b>1.833,20</b>
9.4	<b>M2</b>	Mortero ignífugo proyectado RF-90, recubrimiento incombustible de fibras minerales, para la protección contra el fuego de las estructuras metálicas, con un espesor de 25mm, incluso p.p. mano de obra			



## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

Total m2 :	1.412,890	17,86	<b>25.234,22</b>
<b>Total Presupuesto parcial nº 9 Revestimientos continuos :</b>			<b>33.287,00</b>

Presupuesto parcial nº 10 Carpintería de madera

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
10.1	Ud	Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa maciza (CLM) de melamina en color emboquillada de pino, con cerco directo de pino macizo 90x70 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino 70x10 mm. para pintar en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, con cerradura, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.			
Total ud :			16,000	208,77	<b>3.340,32</b>
<b>Total Presupuesto parcial nº 10 Carpintería de madera :</b>					<b>3.340,32</b>

Presupuesto parcial nº 11 Carpintería metálica

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
11.1	Ud	Puerta de paso vidriera, de 2 hojas normalizadas, de 1 cristal, serie económica, lisas macizas (VLM), con cerco directo de aluminio 70x50 mm., tapajuntas moldeados de aluminio 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares.			
Total ud :			1,000	335,80	<b>335,80</b>
11.2	M2	Barandilla de cristal doble formado por dos luna pulidas incolora de 6 mm. y cámara de aire deshidratada de 6 mm., con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral (junta plástica), fijación sobre carpintería con acufado mediante calzos perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora, incluso colocación de junquillos.			
Total m2 :			17,980	132,75	<b>2.386,85</b>
<b>Total Presupuesto parcial nº 11 Carpintería metálica :</b>					<b>2.722,65</b>

Presupuesto parcial nº 12 Carpintería PVC

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
12.1	Ud	Ventana de PVC de 200x120 cm. de dos hojas oscilobatientes, con refuerzo interior de acero galvanizado, compuesta por cerco, hoja con doble acristalamiento de vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca, herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, capialzado de PVC de 15 cm. clásico, persiana incorporada con láma de PVC, guías y recogedor, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.			
Total ud :			4,000	492,75	<b>1.971,00</b>
<b>Total Presupuesto parcial nº 12 Carpintería PVC :</b>					<b>1.971,00</b>

Presupuesto parcial nº 13 Cerrajería

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
13.1	M2	Entramado metálico formado por rejilla de pletina de acero negro de 30x2 mm., formando cuadrícula de 30x30 mm. y bastidor con uniones electrosoldadas, i/soldadura y ajuste a otros elementos.			
Total m2 :			68,940	101,72	<b>7.012,58</b>



## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

- 13.2 **Ud.** Escalera prefabricada de desarrollo recto, formada por estructura metálica de IPN 140 anclados mecánicamente a la estructura principal del edificio y peldaños a base de peldaños de vidrio unidos al IPN mediante perfilera en L, anclado y pintado mediante esmalte sintético

Total ud. : 1,000 5.860,00 **5.860,00**

**Total Presupuesto parcial nº 13 Cerrajería : 12.872,58**

Presupuesto parcial nº 14 Control de calidad y ensayos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
14.1	<b>Ud</b>	Ensayos para la comprobación y determinación de las características, mecánicas de un cemento, incluso emisión del acta de resultados			
Total ud :			1,000	248,94	<b>248,94</b>
14.2	<b>Ud</b>	Ensayo físico completo de un cemento, para la fabricación de hormigones, según EHE, con la determinación del peso específico real, según UNE 80103/86, la finura de molido, según UNE 80122/91, el calor de hidratación, según UNE 80118/86, la pérdida al fuego, según UNE 80215/88, y la determinación del residuo insoluble, según UNE 80215/88; incluso emisión del acta de resultados.			
Total ud :			1,000	192,38	<b>192,38</b>
14.3	<b>Ud</b>	Ensayo completo, según EHE, sobre acero en barras para su empleo en obras de hormigón armado, con la determinación de sus características físicas, geométricas, mecánicas y de soldabilidad, incluso emisión del acta de resultados.			
Total ud :			1,000	158,53	<b>158,53</b>
14.4	<b>Ud</b>	Ensayo completo sobre mallas de acero para su uso en obras de hormigón armado comprendiendo la comprobación de las características geométricas de la malla, según UNE 36092-81, de las características geométricas, físicas y mecánicas de las barras componentes, según UNE 36088/099/401, y de la resistencia al arrancamiento del nudo, según UNE 36482-80 y la soldabilidad; incluso emisión del acta de resultados.			
Total ud :			1,000	217,10	<b>217,10</b>
14.5	<b>Ud</b>	Ensayo de las características mecánicas de un perfil de acero laminado con la determinación de las características mecánicas a tracción, y el alargamiento de rotura, según UNE 36401-81, y el índice de resiliencia, según UNE 36403; incluso emisión del acta de resultados.			
Total ud :			1,000	362,32	<b>362,32</b>
14.6	<b>Ud</b>	Ensayo para comprobación de la geometría de la sección de un perfil laminado, y la desviación de la masa, según NLE, incluso mecanización de la probeta y emisión del acta de resultados.			
Total ud :			1,000	40,51	<b>40,51</b>
14.7	<b>Ud</b>	ensayo para comprobar la aptitud al doblado a 180° de probetas mecanizadas de perfiles de acero, S/UNE 7472.			
Total ud :			1,000	62,91	<b>62,91</b>
14.8	<b>Ud</b>	Ensayo para comprobar resistencia al aplastamiento de tubos de Resist.aplastamiento,tubos acero			
Total ud :			1,000	136,36	<b>136,36</b>





## TRABAJO FINAL DE GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

14.9	<b>Ud</b>	ensayo para determinar el espesor de revestimientos no conductores aplicados sobre perfiles de acero.			
Total ud :			1,000	11,94	<b>11,94</b>
14.10	<b>Ud</b>	Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, según UNE 7419-78; incluso emisión del informe.			
Total ud :			1,000	19,91	<b>19,91</b>
14.11	<b>Ud</b>	Examen radiográfico de uniones soldadas, con preparación de bordes previa, realizada según UNE 7470-87, incluso emisión del informe			
Total ud :			1,000	337,65	<b>337,65</b>
14.12	<b>Ud</b>	Examen de cordón de soldadura, realizado con partículas magnéticas, según UNE 14610-79, incluso emisión del informe.			
Total ud :			1,000	195,47	<b>195,47</b>
14.13	<b>Ud</b>	Examen de cordón de soldadura, realizado con ultrasonidos, según UNE 14613-79; incluso emisión del informe.			
Total ud :			1,000	150,24	<b>150,24</b>
14.14	<b>Ud</b>	Examen visual para control de la ejecución de soldaduras en estructuras metálicas, según UNE 7470; incluso emisión del informe.			
Total ud :			1,000	9,80	<b>9,80</b>
14.15	<b>Ud</b>	Control de ejecución a nivel normal de cimentación y estructura de hormigón armado en edificación, para un lote de 500 m2 (sin rebasar dos plantas), según normativa EHE, incluyendo al menos dos visitas de inspección por parte de técnico competente, y la realización de las comprobaciones detalladas a título orientativo, en la Tabla 95.1 b de la EHE, con especial atención a las reflejadas en los apartados D (Armaduras), E (Encofrados), H (Curado), y aquellas comprobaciones específicas para forjados de edificación, incluyendo la realización de informe final recogiendo los resultados de las inspecciones.			
Total ud :			1,000	573,61	<b>573,61</b>
<b>Total Presupuesto parcial nº 14 Control de calidad y ensayos :</b>					<b>2.717,67</b>

### Presupuesto parcial nº 15 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
15.1	<b>M.</b>	Ud. medidas de seguridad y salud precisas para el cumplimiento en la obra de la reglamentación precisa en todas las actividades de la misma, tanto en las protecciones personales como colectivas, señalización, primeros auxilios y casetas de obra, de acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud a redactar por contratista y estudio de seguridad y salud. Medida la unidad terminada.			
Total m. :			1,000	3.809,21	<b>3.809,21</b>
<b>Total Presupuesto parcial nº 15 Seguridad y salud :</b>					<b>3.809,21</b>

### Presupuesto parcial nº 16 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
----	----	-------------	----------	--------	---------





-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

---

16.1	<b>Ud</b>	Gestion de residuos de construcción, generados en la obra y catalogados según LER publicados por orden MAM 304/2002, los cuales serán separados en fracciones si se sobrepasan los límites que marca la normativa vigente, en la propia obra si se dispone de espacio o por gestor de residuos externo autorizado, que lo separará antes de su vertido, los cuales, durante el tiempo que estén en obra se mantendrán en debidas condiciones de higiene y seguridad evitando la mezcla de las fracciones ya seleccionadas, incluso redacción de PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad conforme a las necesidades de la obra y el ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS del proyecto, así como redacción de inventario de los productos peligrosos que se generan.			
Total Ud :			1,000	1.960,00	<b>1.960,00</b>
<b>Total Presupuesto parcial nº 16 Gestión de residuos :</b>					<b>1.960,00</b>

---



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

## 2. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Capítulo	Importe (€)
1 Movimiento de tierras	2.035,23
2 Saneamiento	7.029,48
3 Cimentaciones	32.599,39
4 Estructuras	73.597,10
5 Cubiertas	36.106,64
6 Fachadas y particiones	148.744,57
7 Instalaciones	131.983,26
8 Solados y alicatados	54.334,76
9 Revestimientos continuos	33.287,00
10 Carpintería de madera	3.340,32
11 Carpintería metálica	2.722,65
12 Carpintería PVC	1.971,00
13 Cerrajería	12.872,58
14 Control de calidad y ensayos	2.717,67
15 Seguridad y salud	3.809,21
16 Gestión de residuos	1.960,00
<b>Presupuesto de ejecución material (PEM)</b>	<b>549.110,86</b>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA Y NUEVE MIL CIENTO DIEZ EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

En Moncada, a 6 de Febrero de 2016

Fdo.: Juan José Ros Montiel  
Arquitecto Técnico



## 5. MEMORIA PROYECTO DE ACTIVIDAD

---

El Proyecto de Actividad tiene apartados relacionados con el Proyecto Básico y de Ejecución de la construcción del edificio, en cuanto a datos del propio solar y del edificio en si, así como cumplimientos con el CTE, por ello en los apartados pertinentes se hará referencia al propio Proyecto Básico y de Ejecución.

A modo de introducción, el Proyecto de Actividad de un Gimnasio refleja las características para que el Ayuntamiento nos conceda la licencia de apertura o licencia ambiental.

Los Gimnasios son actividades deportivas de carácter privado, restringidos a los socios, y como tal la actividad se debe de estudiar para definir los condicionantes y parámetros a seguir en su diseño.

Ahora paso a describir todos esos condicionantes y parámetros comunes para todos los locales de tipo **GIMNASIOS** ya justificados en el Proyecto Básico y de Ejecución.

En estos locales abiertos a público, hay que cumplir los requisitos de **accesibilidad** . Así pues estos serían los parámetros a observar:

1. Rampa de acceso al local, pendiente entre el 8% y el 12%.
2. La Puerta de acceso al local de ancho mínimo de 80Cm.
3. Los recorridos dentro del local deben ser anchos para que cualquier persona pueda desplazarse y girar cómodamente, mínimo 1 metro y si tiene que girar 1,20 metros.
4. Habrá como mínimo un baño disponible para personas en silla de ruedas, que tenga un radio de giro de 1,50 metros , con acceso lateral a inodoro ,con hueco de puerta mínimo de 80 centímetros y apertura hacia el exterior o corredera.
5. Los sanitarios del baño deben tener medidas especiales y existir barras de sustentación.

Respecto a la **protección contra incendios** del local tendremos que prestar atención a los siguientes aspectos:

1. La salida del local tiene que ser una puerta que habrá hacia el exterior, siempre que el aforo sea superior a 50 personas, (apertura en el sentido de la evacuación), y de un ancho suficiente para que la salida en caso de incendio o accidente se realice de forma rápida y ordenada
2. Los itinerarios dentro del local deben ser lo suficientemente anchos para el aforo máximo del local.
3. Tanto la salida como los recorridos de emergencia deben estar indicados con la señalización de salida de emergencia y con luces de emergencia suficientes.
4. El local debe de disponer de extintores suficientes aptos para todos los tipos de fuego.
5. Tanto la estructura del local como los cerramientos deben de ser lo suficientemente resistentes contra el fuego en caso de que exista un incendio para dar tiempo suficiente para evacuar el local .
6. El local debe de tener buenos accesos a sus inmediaciones para que el camión de bomberos pueda aproximarse al mismo.



3. Por salubridad debe disponer un sistema que garantice una **renovación de aire** del local de manera continuada, además de un control de la temperatura mediante sistemas de climatización.
4. Protección **acústica y vibraciones**. Debe reducirse las posibles molestias que a vecinos, colindantes y vía pública que pudiéramos ocasionar. Principalmente en lo referente a:
  1. Que el local tenga el aislamiento necesario como para no molestar a vecinos.
  2. Que las maquinas que tengamos en nuestro local que tengan motores (congeladores, ventiladores, aparatos de climatización...) y los aparatos de pesas estén perfectamente regulados y apoyados para no transmitir vibraciones. Una recomendación es apoyarlos sobre tacos de goma, esto nos garantiza que en caso de que transmitan vibraciones estén sean absorbidas por estos elementos elásticos.
5. Tanto **instalaciones** eléctricas, fontanería como desagües deben estar correctamente calculadas y acordes a las normativas actuales.
6. Extracciones. Que los humos y gases que puedan originar las calderas, hornos o cocinas que disponga nuestro local se evacuen correctamente. La normativa local nos indicará las posibilidades.

## DESCRIPCIÓN PROCESO INDUSTRIAL Y CLASIFICACIÓN

La actividad que se va a desarrollar en el establecimiento y para la cual se solicita licencia de apertura es la de gimnasio, actividad sujeta a comunicación de actividades inocuas, puesto que cumple con todas las condiciones establecidas en el anexo III de la ley 6/2014 de 25 de julio de la Generalitat Valenciana de prevención, calidad y control ambiental de las actividades en la Comunitat Valenciana. De este modo, dicha actividad puede considerarse como inocua, ya que no tiene incidencia ambiental en cuanto que cumple las condiciones establecidas en el anexo anteriormente citado.

## MAQUINARIA Y DEMÁS MEDIOS

### DEMANDA DE POTENCIA:

Dadas las características de los aparatos que se van a instalar, así como las previsiones de tomas de potencia, la demanda de potencia en función de la maquinaria prevista para instalar en este local será:



-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

ELEMENTO	POT. (Kw)	Ud.	POT. TOTAL (Kw)
Luminarias de emergencia	0,005	50	0,25
Proyector exterior	1	10	10
Proyector interior	0,15	100	15
Downligh	0,026	35	0,91
Bomba 1 primario circuito solar ACS	0,2	1	0,2
Bomba 2 primario circuito solar ACS	0,2	1	0,2
Bomba 1 secundario circuito solar ACS	0,2	1	0,2
Bomba 2 secundario circuito solar ACS	0,2	1	0,2
Boma 1 retorno circuito ACS	0,2	1	0,2
Bomba 2 retorno circuito ACS	0,2	1	0,2
Caldera	0,3	1	0,3
Climatización	50,60	1	50,60
Cintas de correr	0,9	30	27
Tomas de corriente	3,6	35	126
Grupo de presión	5,55	2	11,1
Termo eléctrico	2	1	2

**Potencia instalada: 244,36Kw**

## MATERIAL COMBUSTIBLE. CARGA TÉRMICA

La protección contra incendio está justificada en el propio Proyecto Básico y de Ejecución. No obstante se ha calculado la carga térmica en este apartado para establecer el tipo de activación de un posible incendio.

## CÁLCULO DE LA CARGA TÉRMICA:

Para determinar la carga térmica ponderada en la actividad nos valem de la siguiente expresión:

$$Q_t = \frac{P_i \times q_i \times c_i}{S} R$$

En donde:

$Q_t$  = Carga térmica total.

$S$  = Superficie del local.



R = Coeficiente de ponderación del riesgo de actividad inherente a la industria.

$\pi_i$  = Peso de las materias combustibles en Kilogramos.

$q_i$  = Poder calorífico en Mcal/Kg de cada uno de los materiales.

$c_i$  = Coeficiente de peligrosidad de los productos determinada de acuerdo con los valores de riesgo intrínseco.

MATERIA	PESO ( $\pi_i$ )	PODER CALORÍFICO ( $q_i$ )	GRADO DE PELIGROSIDAD ( $c_i$ )
Papel	600	4,0Mcal/Kg	1
Plástico	1000	8,5Mcal/Kg	1,2
Cartón	200	6,0Mcal/Kg	1
Madera	500	4,1Mcal/Kg	1
Textiles	150	4,0Mcal/Kg	1

$$Q_t = ((600 \times 4 \times 1) + (1000 \times 8,5 \times 1,2) + (200 \times 6 \times 1) + (500 \times 4,1 \times 1) + (150 \times 4 \times 1)) / 1682,91 = 9,77 \text{ Mcal/m}^2$$

El riesgo de activación ( $R_a$ ) se considera 1, por lo tanto, riesgo de activación bajo.

$$9,77 \text{ Mcal/m}^2 = 40,87 \text{ MJ/m}^2$$

Puesto que la carga térmica es menor que 425 MJ/m<sup>2</sup> no cabe considerar ninguna peligrosidad especial.

## EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO

El equipo de climatización se encuentra desarrollado en el Proyecto Básico y de Ejecución.

Todos los conductos de la instalación son vistos. Debido a la localización del equipo en una sala de maquinas adecuada y por estar situado el edificio en un polígono industrial, no se considera suficiente como para calificar la actividad como molesta.

## RUIDOS Y VIBRACIONES

En cumplimiento de la ley 7/2002 y de la ordenanza de ruidos y vibraciones:



El desarrollo de la actividad no producirá ruidos molestos que puedan afectar a los vecinos, ya que el edificio está situado en el polígono industrial III de Moncada, a las afueras de la población. Las principales fuentes generadoras de ruido son el equipo de climatización, las personas hablando en el interior del local, la música para las actividades deportivas y las máquinas de para uso deportivo.

En lo referente a vibraciones, la maquinaria del local estará provista de elementos que amortigüen sus vibraciones, además estará convenientemente separada de los muros medianeros y de la estructura del establecimiento.

### **HORARIO DE APERTURA AL PÚBLICO**

De 9:00h de la mañana a las 9:00h de la tarde.

### **GESTIÓN DE AGUAS RESIDUALES**

De acuerdo a lo establecido en el Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas, el local no está calificado como insalubre, al no producir desprendimientos o evacuaciones de productos que puedan resultar directa o indirectamente perjudiciales para la salud humana, ni nocivas a las que por las mismas causas puedan ocasionar daños a la riqueza agrícola, forestal, pecuaria o piscícola.

Las aguas residuales provienen de usos sanitarios y de limpieza del local, son totalmente asimilables a urbanas y se verterán directamente al colector de aguas residuales, no siendo en absoluto perjudiciales por tratarse de restos orgánicos y de productos de limpieza biodegradables.

### **BASURAS**

La actividad produce residuos asimilables a urbanos, compuestos principalmente por embalajes de papel, cartón y plástico. Estos residuos, no serán peligrosos y serán retirados por las brigadas municipales de recogida de basuras.

**PRESUPUESTO**

<b>PRESUPUESTO DEL EQUIPAMIENTO PARA GIMNASIO</b>			
EQUIPO	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Cinta para correr	10	286,00 €	2.860,00 €
Bici estática	11	113,00 €	1.243,00 €
Maquina elíptica	6	269,00 €	1.614,00 €
Banco de abdominales	8	89,00 €	712,00 €
Máquina de remo	3	432,00 €	1.296,00 €
Máquina para gemelos	2	312,00 €	624,00 €
Máquina para cuádriceps	3	356,00 €	1.068,00 €
Máquina para femoral	2	467,00 €	934,00 €
Banco press de banca	4	256,00 €	1.024,00 €
Jaula	2	176,00 €	352,00 €
Mancuernas	300Kg	1,1€/Kg	330 €
Discos	5000Kg	1,1€/Kg	5.500 €
Barras	20	15,00 €	300,00 €
Saco de boxeo	7	200 €	1.400,00 €
Soporte para mancuernas	4	589 €	2.356,00 €
Máquina para espalda	3	869 €	2.607,00 €
Máquina para bíceps	5	486 €	2.430,00 €





-Proyecto básico y de ejecución de edificación destinada a gimnasio-  
-Proyecto de actividad para gimnasio-

Máquina para triceps	5	432 €	2.160,00 €
Máquina para hombro	2	347 €	694,00 €
Máquina para aperturas	4	312 €	1.248,00 €
Bici de spinning	25	250 €	6.250,00 €
Pelotas	10	10 €	100,00 €
Máquina multipower	2	1.246 €	2.492,00 €
Bancos multiusos	7	146 €	1.022,00 €
Cuerdas crossfit	8	56 €	448,00 €
Esterillas	15	7 €	105,00 €
		TOTAL	41.169,00 €

**EL PRESUPUESTO DEL EQUIPAMIENTO PARA LA PRÁCTICA DEPORTIVA ASCIENDE A CUARENTA Y UNO MIL CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS.**



## 6. BIBLIOGRAFÍA

---

### Documentos:

- LABASTIDA, FRANCESC; ALONSO, JAUME. *Manual Técnico 01: Análisis del ámbito de aplicación del CTE y de la LOE*. Col·legi d'Enginyers Tècnics Industrials de Barcelona, 2010.
- RUÍZ, GUILLERMO. "Las atribuciones profesionales de los Arquitectos Técnicos". *Oppidum*, n. 1 (2005), p. 217-240. Universidad SEK, Segovia.
- URBÁN, BROTONS; PASCUAL. *Construcción de estructuras metálicas*.
- Manual CYPE ingenieros
- "Cálculo Estructural". Manuel Gasch Salvador, Isabel Gasch Molina. Ed. Universidad Politécnica de Valencia, 2010.
- Apuntes y transparencia del Grado de Arquitectura Técnica de la Universidad Jaime I de Castellón.
- "Análisis Estructural" Russel C. Hibbeler. Ed. Prentice-Hall International, 1997
- Guía para el Diseño estructural en acero de naves industriales ligeras. Instituto Técnico de la Estructura de Acero (ITEA), 2000.
- "Estructuras metálicas para la edificación: adaptado al CTE" Jose Monfort. Editorial Universidad Politécnica de Valencia, 2006.
- "Estructuras de acero: Culo" R. Arguelles varez. Ed. Bellisco, 2005.

### Páginas Web:

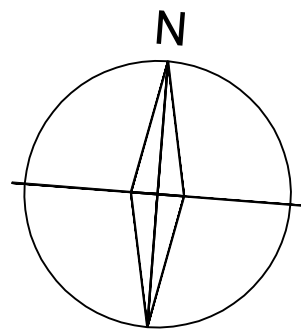
- Página web del Ayuntamiento de Moncada
- Construinfo.com
- Constructalia.com
- Construmatica.com
- Codigotecnico.com



## 7. PLANOS

---





EMPLAZAMIENTO ESCALA 1/2500

COTAS EN METROS

BY PASS AUTOVIA A7 (CIRCUNVALACIÓN VALENCIA)

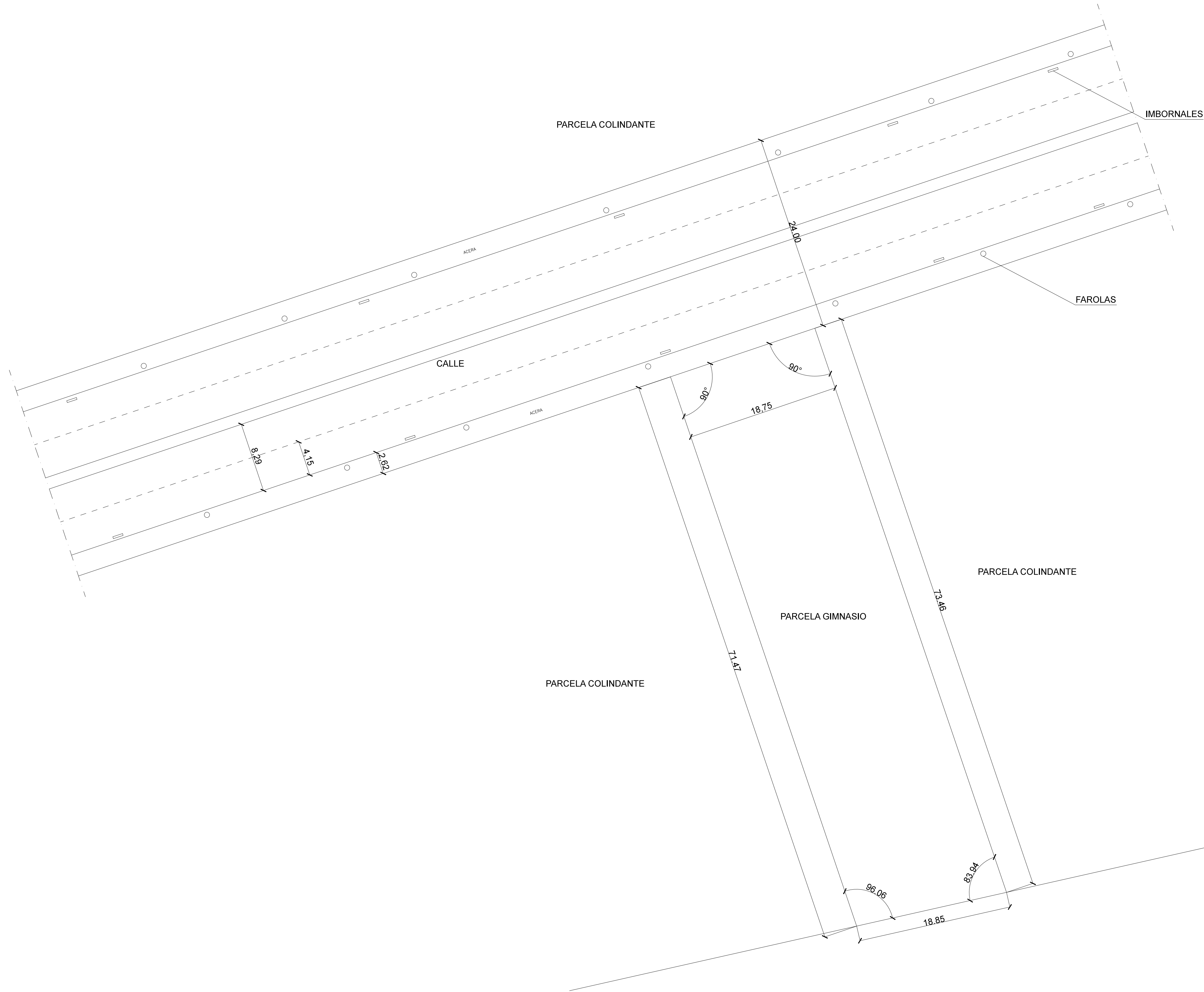
POLIGONO DE NAQUERA

SITUACIÓN PARCELA PARA GIMNASIO (POLIGONO III DE MONCADA, VALENCIA)



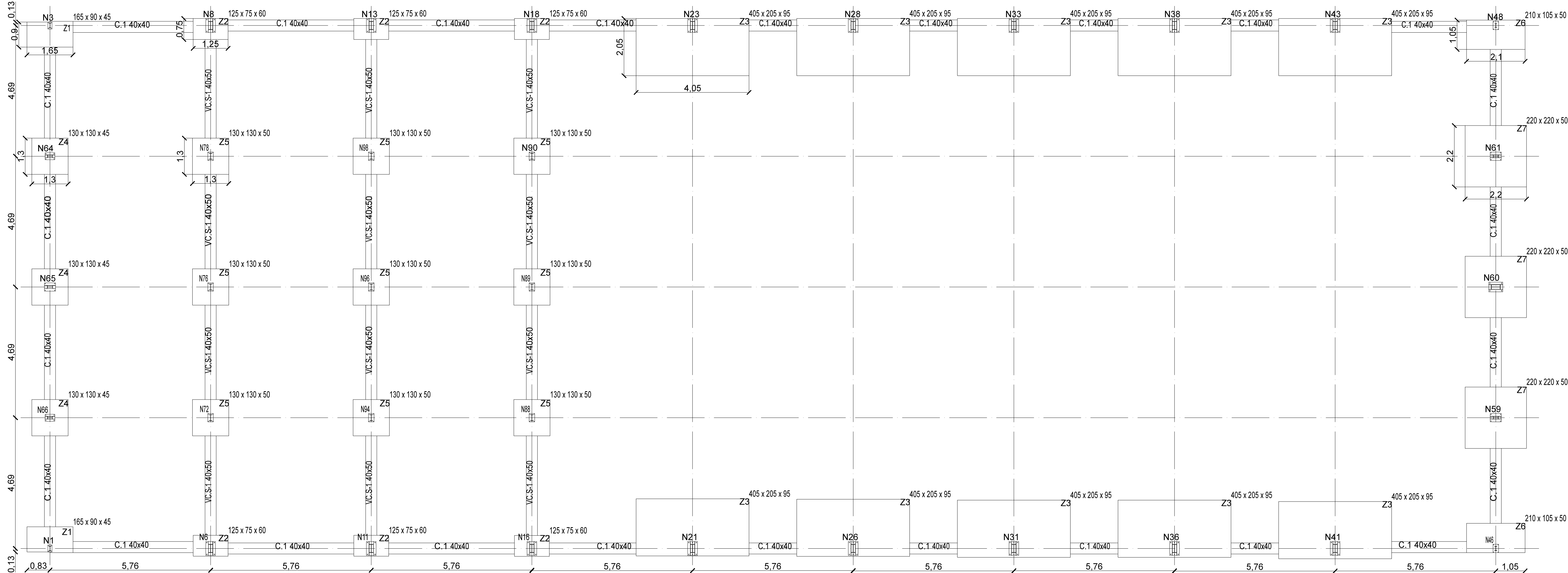
Proyecto:	BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE EDIFICIO DESTINADO GIMNASIO	Escala:	1/20000	Fecha:	ENERO '16
Promotor:	UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN	Nombre y apellidos:			
Emplazamiento:	CL SECTOR SUHI-2 Suelo P. ADJ. 20 SECTOR SUHI-2, MONCADA (VALENCIA)				
Plano:	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	Nº Plano:	01	ARQUITECTO TECNICO	





COTAS EN METROS

Proyecto: BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE EDIFICIO DESTINADO GIMNASIO	Escala: 1/2500	Fecha: ENERO '16
Promotor: UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN	Nombre y apellidos:  Juan José Ros Montiel	
Emplazamiento: CL SECTOR SUHI-2 Suelo P. ADJ. 20 SECTOR SUHI-2, MONCADA (VALENCIA)		
Plano: URBANIZACIÓN		
	Nº Plano: 02	ARQUITECTO TECNICO

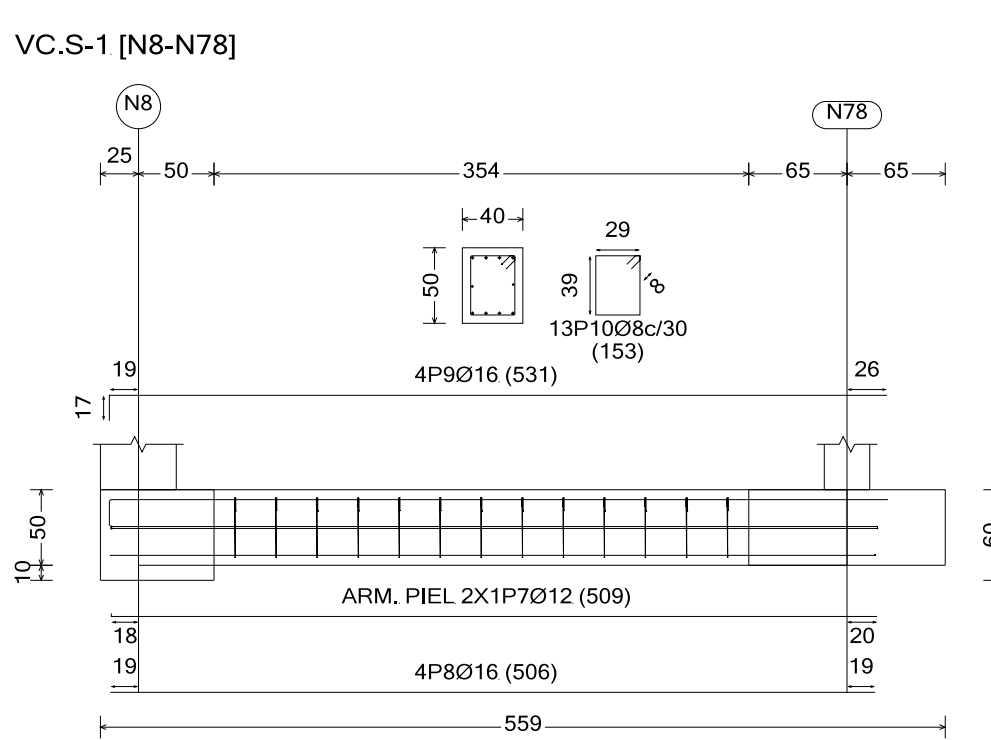
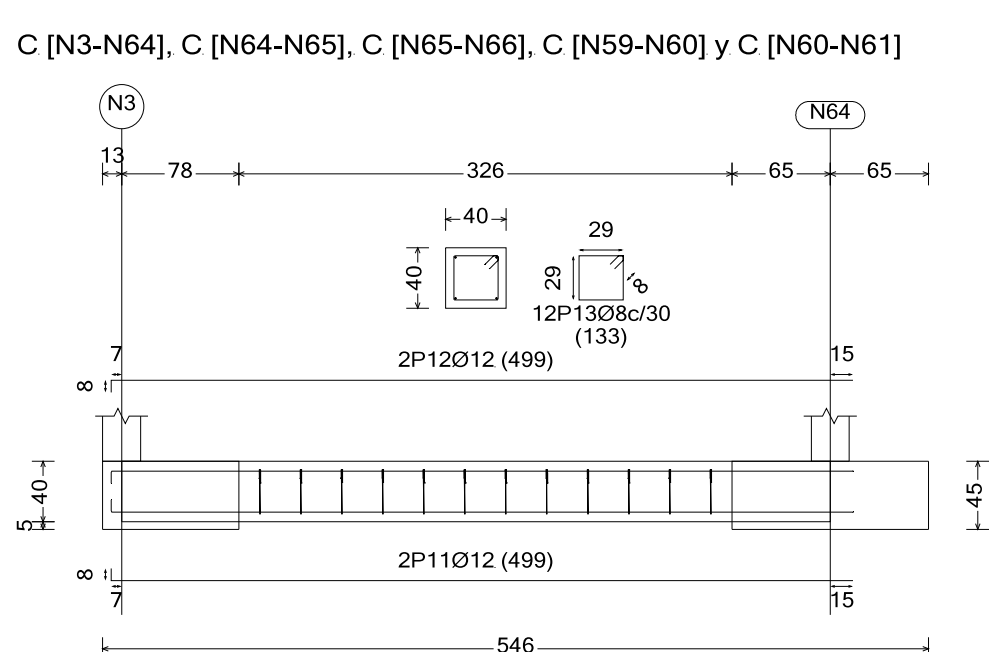
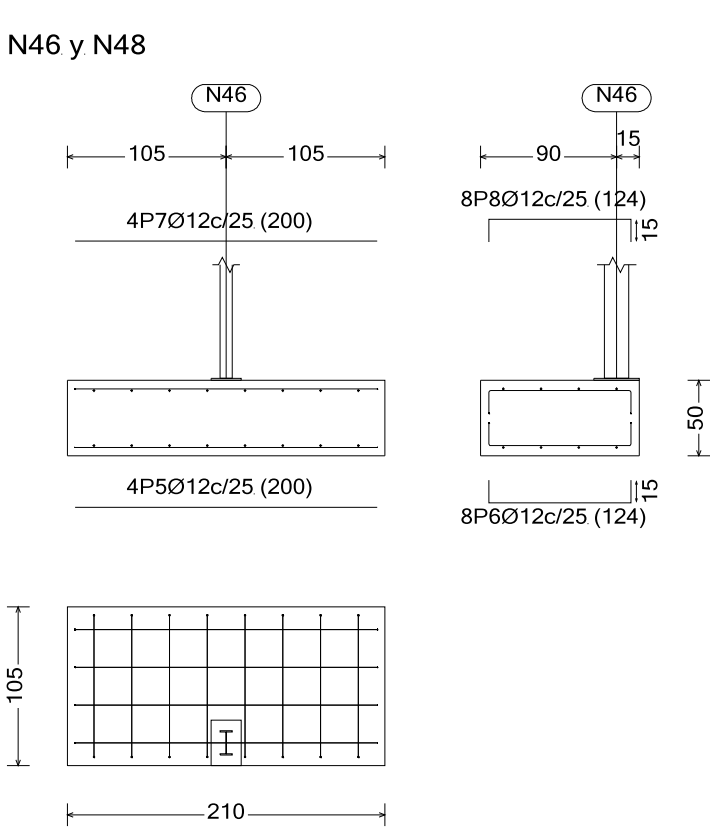
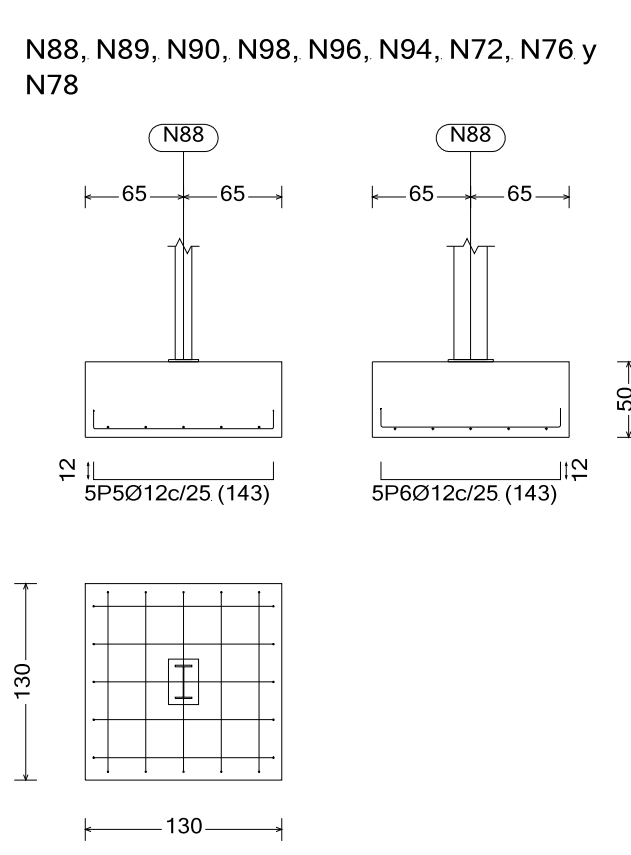


CUADRO ESPECIFICACIONES Y CARACTERÍSTICAS SEGÚN EHE										
ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN DEL ELEMENTO	NIVEL DE CONTROL	COEF. PONDERACION $\gamma_c$	$\gamma_{RCCUR}$ MIN.(mm)	RESISTENCIA DE CÁLCULO (N/mm <sup>2</sup> )	PROPIEDADES ESPECÍFICAS			
TIPIFICACIÓN DEL HORMIGÓN										
		Cimentación	HA-25/P/40/Illa	NORMAL	1,5	70	16,67	Hormigón visto		
		Muros Sótano	HA-25/P/20/Illa	NORMAL	1,5	35	16,67	Hormigón visto		
		Pilar+Pantalla+Muros	HA-25/P/20/Illa	NORMAL	1,5	35	16,67	Hormigón visto		
		Vigas	HA-25/P/20/Illa	NORMAL	1,5	35	16,67	Hormigón visto		
		Losas	HA-25/P/20/Illa	NORMAL	1,5	35	16,67	Hormigón visto		
		Forjados	HA-25/P/20/Illa	NORMAL	1,5	35	16,67	Hormigón visto		
ESPECIFICACIONES DEL HORMIGÓN		TIPO HA-25		DOSIFICACIÓN TIPO DE HORMIGÓN						
	Resistencia Característica	A 7días	13N/mm2		MATERIAL		TIPO		DOSIFICACIÓN	
		A 28días	25N/mm2		CEMENTO		CEM I/A-L 32,5R		345Kg	
		Consistencia	Plástica		AGUA		POTABLE		210l	
			Cono de Abrams entre 3-5cm		ÁRIDO Machacado y lavado; tamaño máximo 20mm		ARENA		625Kg	
	Compactación	Vibración normal								
Aditivos: El uso de aditivos en el hormigón deberá hacerse bajo autorización expresa de la Dirección de obra y previa valoración idónea de la dosificación señalada en el proyecto.				Esta dosificación tipo viene determinada por la granulometría y humedad del árido utilizado.						
CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL ACERO	LOCALIZACIÓN	TIPO DE ACERO Fyk(N/mm2)	NIVEL DE CONTROL	COEF. PARCA SEGURIDAD $\gamma_s$	RESISTENCIA DE CÁLCULO	PROPIEDADES ESPECÍFICAS				
	Cimentación	510	NORMAL	1,5	443,48 N/mm2	25mm				
	Muros Sótano	510	NORMAL	1,5	443,48 N/mm2	25mm				
	Pilar+Pantalla+Muros	510	NORMAL	1,5	443,48 N/mm2	25mm				
	Vigas	510	NORMAL	1,5	443,48 N/mm2	25mm				
	Losas	510	NORMAL	1,5	443,48 N/mm2	25mm				
	Forjados	510	NORMAL	1,5	443,48 N/mm2	25mm				
			TIPO	LÍMITE ELÁSTICO	ANCLAJE DE BARRAS					
ESPECIFICACIONES DE LA ARMADURA	ACERO IN-SITU	B500SD	510 N/mm2	DIÁMETRO (mm)		LONGITUD DE ANCLAJE				
	ACERO EN TALLER	B500SD	510 N/mm2			POSICIÓN I		POSICIÓN II		
	ARMADURAS	CORRUGADAS		4	15cm	15cm				
	DISTANCIA PARAMENTOS	25mm		5	15cm	18cm				
	ARMADURA DE REPARTO	#ME 20x30 A 5-5 B500T		6	15cm	21cm				
	-POSICIÓN I, de adherencia buena, para las armaduras que durante el hormigonado forman con la horizontal un ángulo comprendido entre 45° y 90°, o que en el caso de formar un ángulo inferior a 45°, están situadas en la mitad inferior de la sección o a una distancia igual o mayor a 30cm de la cara superior de una copa de hormigonado.  -POSICIÓN II, de adherencia deficiente, para las armaduras que, durante el hormigonado no se encuentran en ninguno de los casos anteriores.			8	20cm	29cm				
				10	25cm	36cm				
				12	30cm	43cm				
				14	35cm	50cm				
				16	40cm	57cm				
				20	60cm	84cm				
				25	94cm	131cm				
				EJECUCIÓN	TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (para E.L.U.)			
			EFECTO FAVORABLE			EFECTO DESFAVORABLE				
PERMANENTE	NORMAL	$\gamma_g=1$			$\gamma_g=1,5$					
PERM. NO CONS.	NORMAL	$\gamma_g=1$			$\gamma_g=1,6$					
CARACT. DEL FORJADO	VARIABLE	NORMAL	$\gamma_q=0$		$\gamma_q=1,6$					
	TIPO DE FORJADO	Semirresistente	CANTO TOTAL		20+5cm					
	TIPO VIGUETA	Placa alveolar e=20	CAPA DE COMPRESIÓN		Mínimo 4cm					
	ENTRE EJES	120cm	PESO PROPIO		2,95kN/m2					
	DIMENSIONES PLACA	Vble.x120cm	CARGA PERMANENTE		3,95kN/m2					
				CARGA VARIABLE		3,00kN/m2				

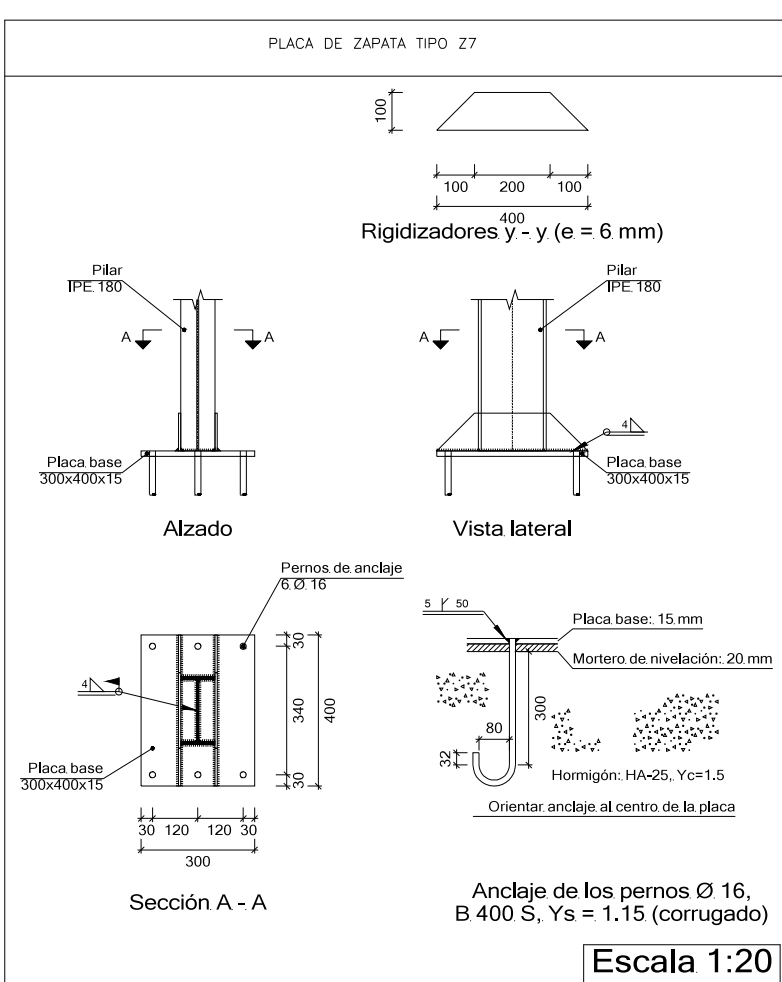
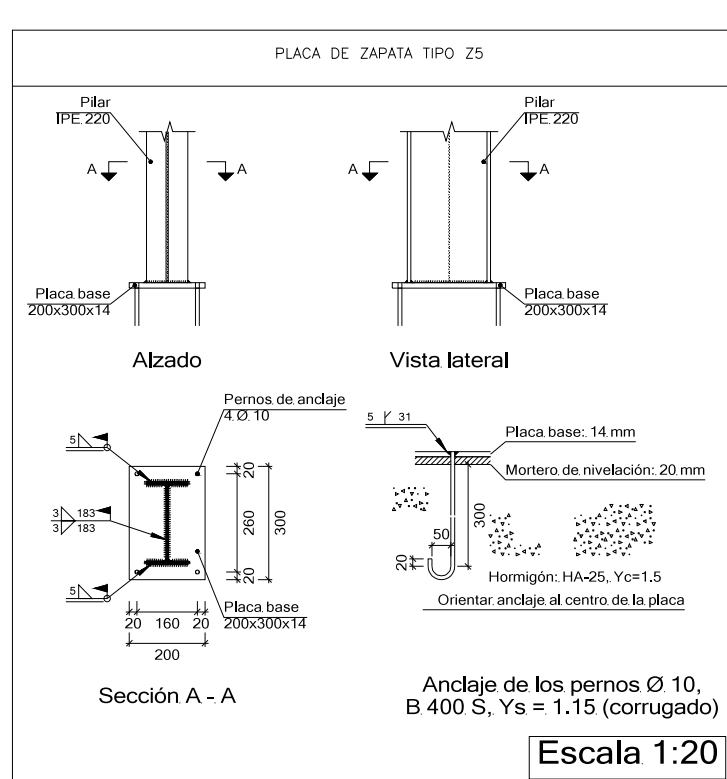
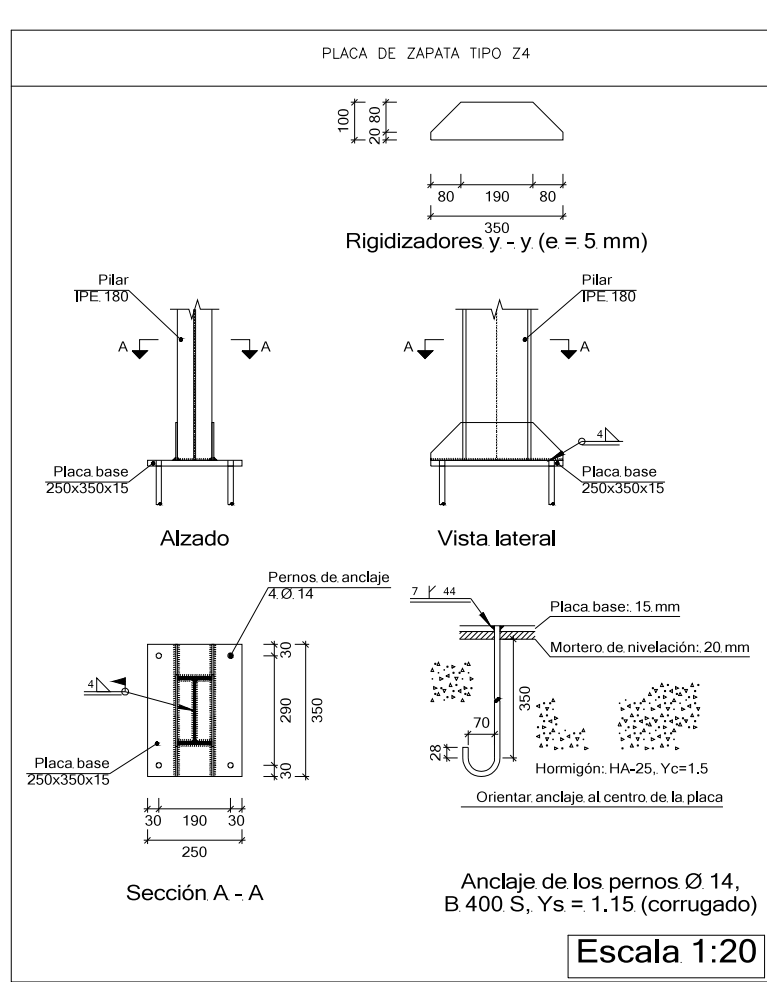
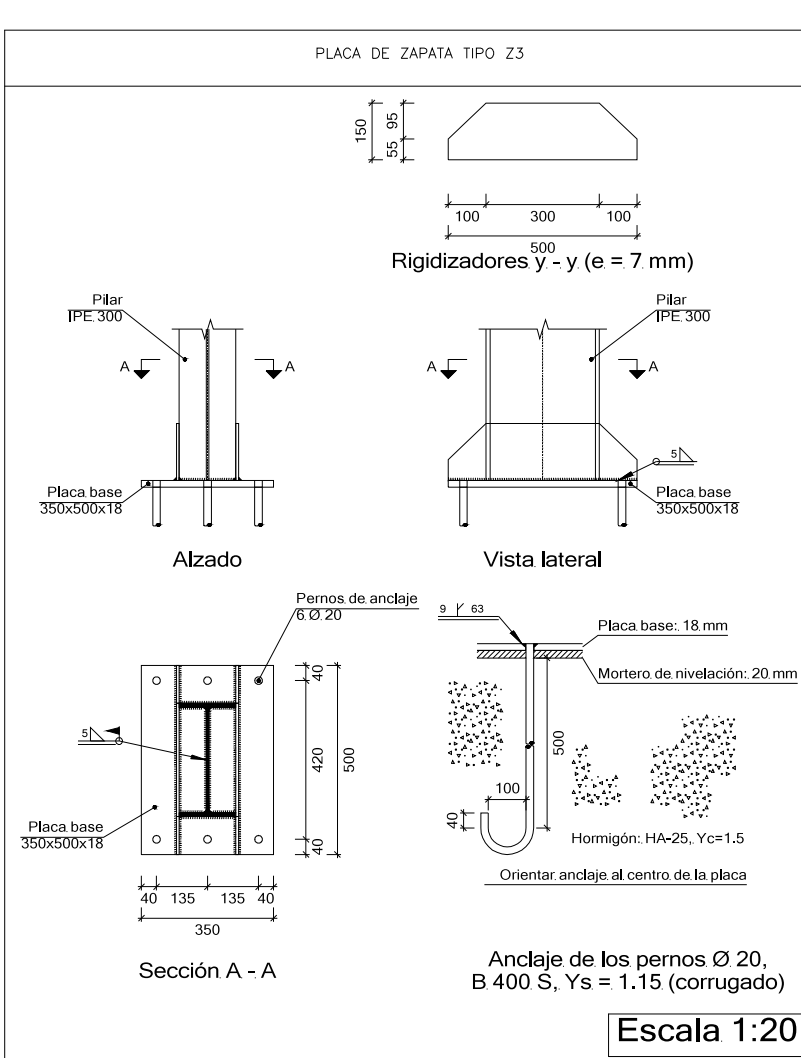
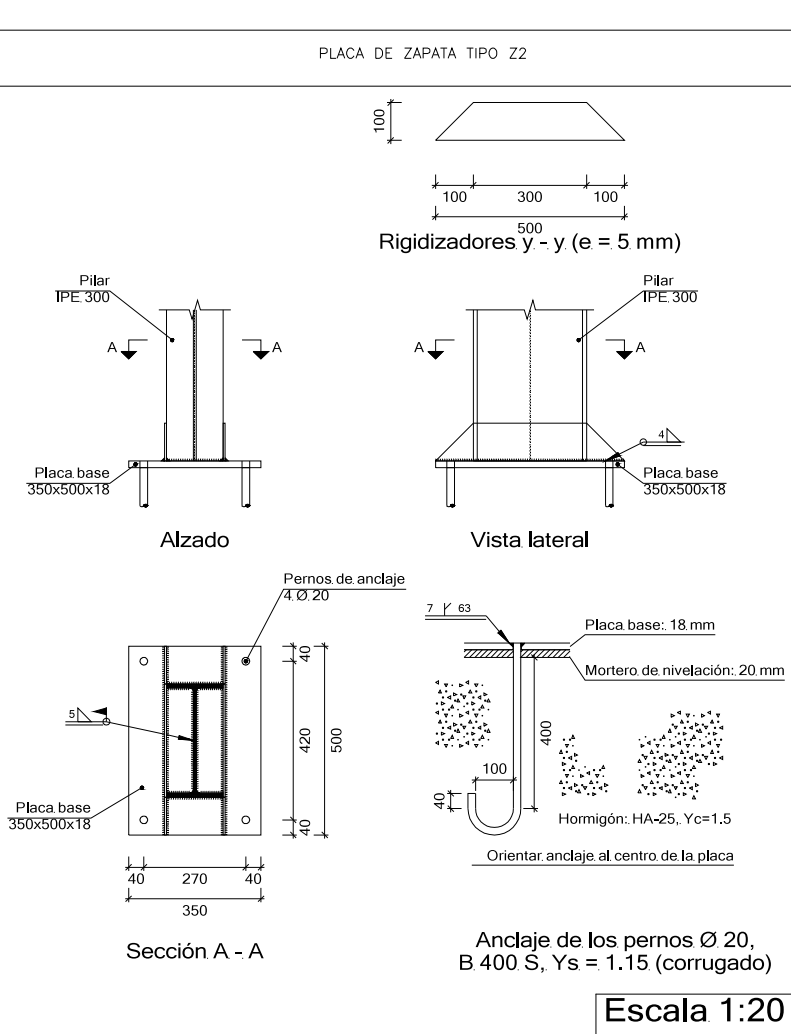
IDENTIFICACIÓN	TIPO	DIMENSIONES axbxc	ARMADURA	PATILLA
Z1	Medianera	165x90x45cm	Xsup.:3ø12 c/27 Xinf.:3ø12 c/27 Ysup.:6ø12 c/27 Yinf.:6ø12 c/27	-
Z2	Medianera	125x75x60cm	X:4ø12 c/20 Y:6ø12 c/20	X:15cm Y:15cm
Z3	Medianera	405x205x95cm	Xsup.:15ø12 c/13Xinf.:15ø12 c/13 Ysup.:31ø12 c/13Yinf.:31ø12 c/13	-
Z4	Centrada	130x130x45cm	Xsup.:5ø12 c/27 Xinf.:5ø12 c/27 Ysup.:5ø12 c/27 Yinf.:5ø12 c/27	X:12cm Y:12cm
Z5	Centrada	130x130x50cm	X:5ø12 c/25 Y:5ø12 c/25	X:12cm Y:12cm
Z6	Medianera	210x105x50cm	Xsup.:4ø12 c/25 Xinf.:4ø12 c/25 Ysup.:8ø12 c/25 Yinf.:8ø12 c/25	-
Z7	Centrada	220x220x50cm	Xsup.:9ø12 c/25 Xinf.:9ø12 c/25 Ysup.:9ø12 c/25 Yinf.:9ø12 c/25	-

COTAS EN METROS

Proyecto:	BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE EDIFICIO DESTINADO GIMNASIO	Escala:	1/75	Fecha:	ENERO '16
Promotor:	UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN	Nombre y apellidos:			
Emplazamiento:	CL SECTOR SUHI-2 Suelo P.ADJ. 20 SECTOR SUHI-2, MONCADA (VALENCIA)	Juan José Ros Montiel			
Plano:	PLANTA CIMENTACIÓN	Nº Plano:	03.1	ARQUITECTO TECNICO	



CUADRO ESPECIFICACIONES Y CARACTERÍSTICAS SEGÚN EHE									
ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN DEL ELEMENTO	NÚM. DE CONTROL	COORD. X	COORD. Y	RESISTENCIA DE CÁLULO (N/mm <sup>2</sup> )	PROPIEDADES ESPECÍFICAS		
							CLASIFICACIÓN	PROPIEDADES ESPECÍFICAS	PROPIEDADES ESPECÍFICAS
TIPOLOGÍA DEL HORMIGÓN	Cimentación	HA-25/P/20/II/a	NORMAL	1,5	70	16,67			Hormigón visto
	Muro Sótano	HA-25/P/20/II/a	NORMAL	1,5	35	16,67			Hormigón visto
	Pilar -Paranáto-Muros	HA-25/P/20/II/a	NORMAL	1,5	35	16,67			Hormigón visto
	Vigas	HA-25/P/20/II/a	NORMAL	1,5	35	16,67			Hormigón visto
	Losos	HA-25/P/20/II/a	NORMAL	1,5	35	16,67			Hormigón visto
	Forjados	HA-25/P/20/II/a	NORMAL	1,5	35	16,67			Hormigón visto
ESPECIFICACIONES DEL HORMIGÓN	TIPO	HA-25	DOSIFICACIÓN TIPO DE HORMIGÓN						
	Resistencia Característica	A 28 días	13N/mm <sup>2</sup>	MATERIAL	CEM II/A-32,0R	345kg			
	Consistencia	Plástico	25mm/2m	AGUA	POTABLE	210l			
	Compacidad	Cono de Abrams entre 3-5cm		Gravilla tamizada y lavado máximo 20mm	ARENA	625kg			
	Aditivos: El uso de aditivos en el hormigón debe hacerse bajo autorización expresa de la Dirección de obra y previa verificación técnica de la localización señalada en el proyecto.								
CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DEL ACERO	TIPO DE ACERO	Fyk(N/mm <sup>2</sup> )	NÚM. DE CONTROL	COORD. X	COORD. Y	RESISTENCIA DE CÁLULO	PROPIEDADES ESPECÍFICAS		
	Cimentación	S10	NORMAL	1,5	443,48 N/mm <sup>2</sup>	25mm			
	Muros Sótano	S10	NORMAL	1,5	443,48 N/mm <sup>2</sup>	25mm			
	Pilar-Paranáto-Muros	S10	NORMAL	1,5	443,48 N/mm <sup>2</sup>	25mm			
	Losos	S10	NORMAL	1,5	443,48 N/mm <sup>2</sup>	25mm			
	Forjados	S10	NORMAL	1,5	443,48 N/mm <sup>2</sup>	25mm			
ESPECIFICACIONES DE LA ARMADURA	TIPO	LÍMITE ELÁSTICO	ANCLAJE DE BARRAS						
	ACERO IN-SITU	B500SD	510 N/mm <sup>2</sup>	DIÁMETRO (mm)		LONGITUD DE ANCLAJE		POSICIÓN	
	ACERO EN TALLER	B500SD	510 N/mm <sup>2</sup>					POSICIÓN B	
	ARMADURAS	CORRUGADAS		4	15cm				
	DISTANCIA PARAMENTOS	25mm		5	18cm				
ELEGCCIÓN	ARMADURA DE REPORTE	LÍMITE 20,30 A 3,5 BS00T							
	-POSICIÓN: de adherencia buena, para las armaduras que durante el hormigonado formen con la horizontal un ángulo comprendido entre 45° y 90°, o que en el caso de formar un ángulo inferior a 45°, estén situadas en la zona superior de la sección o a una distancia igual o mayor a 35cm de la zona superior.		10	25cm	36cm				
	-POSICIÓN: de adherencia deficiente, para las armaduras que, durante el hormigonado no se encuentran en ninguno de los casos anteriores.		12	30cm	43cm				
			14	35cm	50cm				
			16	40cm	57cm				
CARACT. DEL FORJADO	TIPO DE ACCIÓN	NÍVEL DE CONTROL	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (α y α <sub>l</sub> )						
	PERMANENTE	NORMAL	EFFECTO FAVORABLE		EFFECTO DESFAVORABLE				
	PICOS NO CONS. VARIABLE	NORMAL	α <sub>g</sub> = 1		α <sub>g</sub> = 1,6		α <sub>g</sub> = 1,6		
		NORMAL	α <sub>g</sub> = 0		α <sub>g</sub> = 1,6		α <sub>g</sub> = 1,6		
		NORMAL	α <sub>g</sub> = 0		α <sub>g</sub> = 1,6		α <sub>g</sub> = 1,6		
	TIPO DE FORJADO	Semirresistente	CANTO TALLADO		20+5cm				
	TIPO VIGUETA	Placa alveolar e=20	CAPA DE COMPRESIÓN		Mínimo 4cm				
	ENTRE CIERROS	120cm	PESOS PERMANENTE		3,85kN/m <sup>2</sup>				
	DIMENSIONES PLACA	Vib.e x120cm	CARGA VARIABLE		2,00kN/m <sup>2</sup>				



**CUADRO DE VIGAS DE ATADO**

C.1  
Arm. sup.: 2Ø12  
Arm. inf.: 2Ø12  
Estribos: 1xØ8c/30

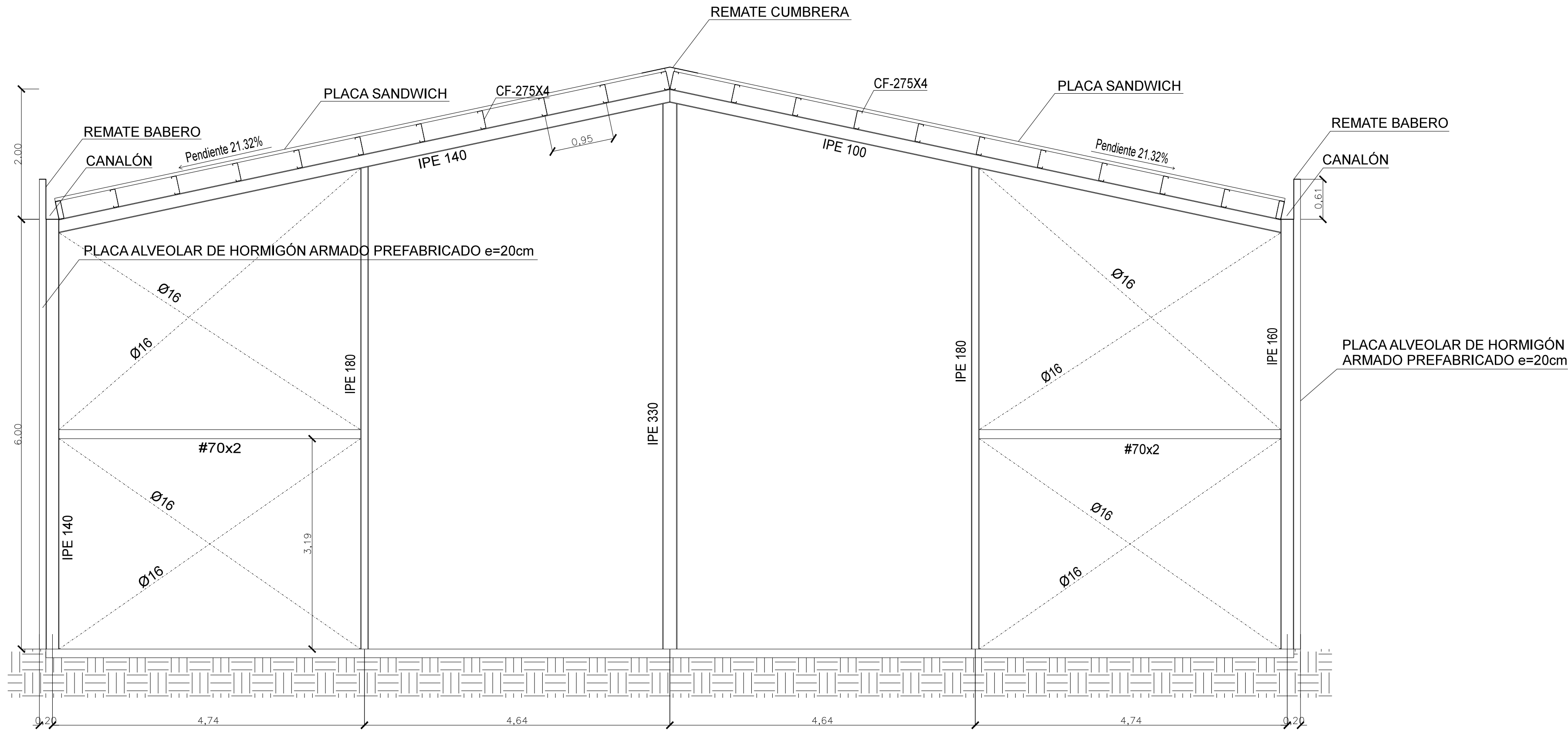
**CUADRO DE VIGAS CENTRADORAS**

VC.S-1  
Arm. sup.: 4Ø16  
Arm. inf.: 4Ø16  
Arm. piel. 1x2Ø12  
Estribos: 1xØ8c/30

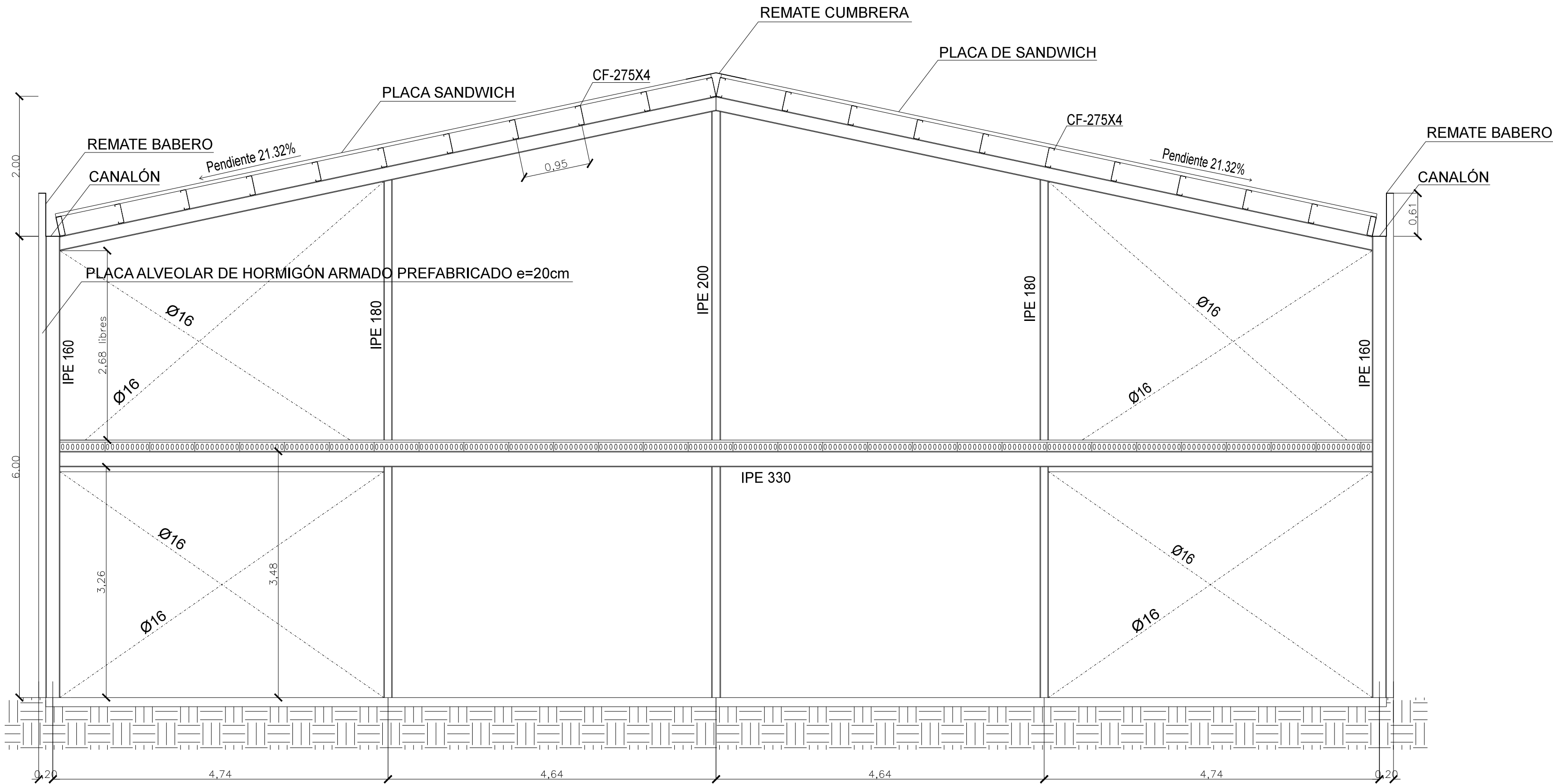
IDENTIFICACION	TIPO	DIMENSIONES obxet	ARMADURA	PATILLA
21	Mediano	165x90x45cm	Ycap.-3x02 / c/27 Xintf.-3x02 / c/27 -	X15cm
			Ycap.-0x02 / c/27 Xintf.-0x02 / c/27 -	X15cm
22	Mediano	125x75x60cm	X-0x02 / c/20 Y-0x02 / c/20	X15cm
23	Mediano	405x205x95cm	Ycap.-15x02 / c/13Xintf.-15x02 / c/13 -	X15cm
			Ycap.-3x02 / c/31Xintf.-3x02 / c/31 -	X15cm
24	Centrado	130x130x45cm	Ycap.-0x02 / c/27 Xintf.-0x02 / c/27 -	X12cm
			Ycap.-0x02 / c/27 Xintf.-0x02 / c/27 -	X12cm
25	Centrado	130x130x60cm	Y-0x02 / c/25 Xintf.-0x02 / c/25 -	X12cm
26	Mediano	210x105x50cm	Ycap.-0x02 / c/25 Xintf.-0x02 / c/25 -	X15cm
			Ycap.-0x02 / c/25 Xintf.-0x02 / c/25 -	X15cm
27	Centrado	220x220x50cm	Ycap.-0x02 / c/25 Xintf.-0x02 / c/25 -	X15cm
			Ycap.-0x02 / c/25 Xintf.-0x02 / c/25 -	X15cm

	Cusdo de orronques		
	Referencias	Perros de Placos de Ancho	Dimensión de Placos de Ancho
Z3	N21, N26, N31, N36, N41, N43, N38, N33, N29 y N25	6 Perros a 20	Placa base (350x500x18)
N5	N48, N49, N50 y N51 N46, N39, N12, N16 y N18	4 Perros a 10	Placa base (200x300x14)
Z7	N56, N60 y N61	6 Perros a 16	Placa base (350x400x15)
Z6	N60, N18, N16, N8, N6, N11 y N16	4 Perros a 20	Placa base (350x500x18)
Z4	N46 y N48	4 Perros a 10	Placa base (200x300x14)
Z1	N3 y N1	4 Perros a 8	Placa base (150x250x9)
Z4	N64, N65 y N66	4 Perros a 14	Placa base (250x400x15)

Proyecto: BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE EDIFICIO DESTINADO GIMNASIO		Escala: 1/5	Fecha: ENERO '16
Promotor: UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN		Nombre y apellidos:	
Emplazamiento: CL SECTOR SUHI-2 Suelo P. ADJ. 20 SECTOR SUHI-2. MONCADA (VALENCIA)		Juan José Ros Montiel	
Plano: DETALLES CIMENTACIÓN Y PLACAS DE ANCLAJE	Nº Plano: 03.2	ARQUITECTO TÉCNICO	



PORTICO 1



PORTICO 10

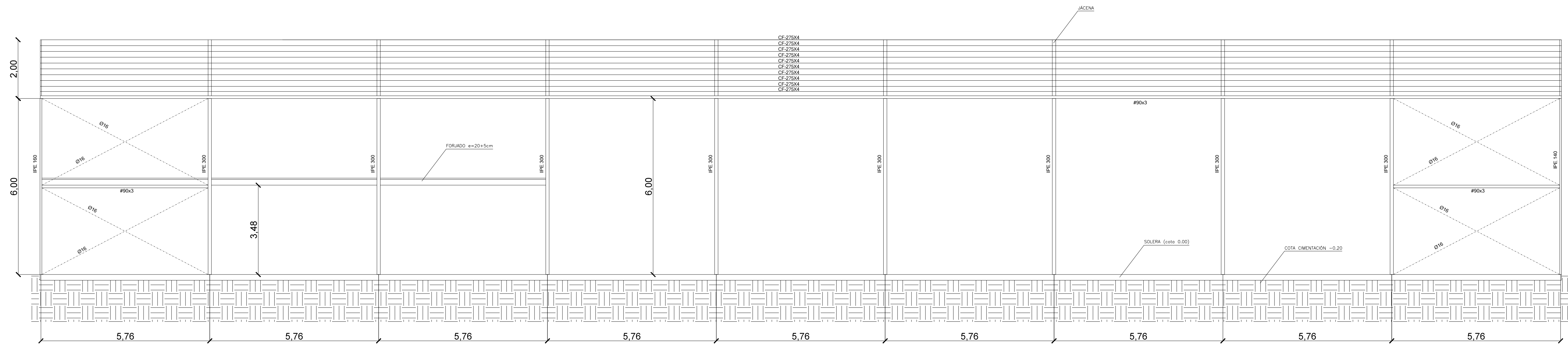
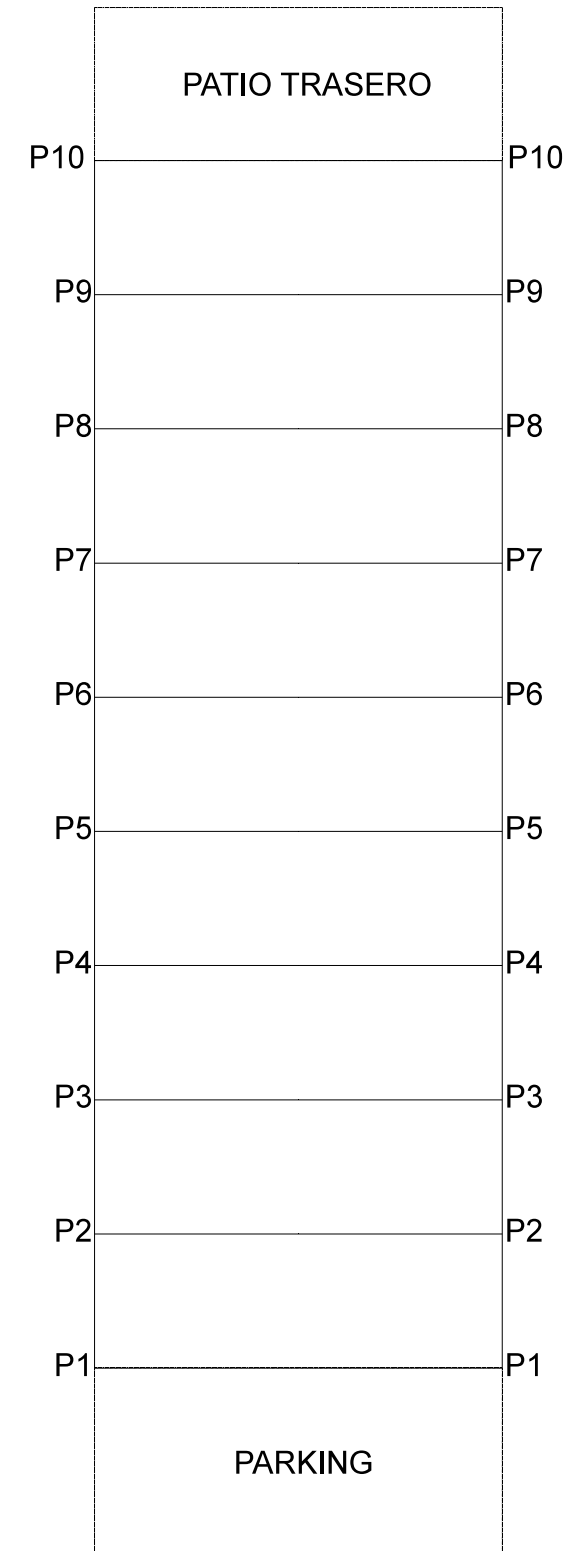
PATIO TRASERO	
P10	P10
P9	P9
P8	P8
P7	P7
P6	P6
P5	P5
P4	P4
P3	P3
P2	P2
P1	P1
PARKING	

Separación entre pórticos (m): 5.76  
Correas en cubiertas  
Tipo de Acero:S235  
Tipo de perfil: CF-275x4.0  
Separación: 1.00 m.  
Número de correas: 22  
Peso lineal: 314.27 kg/m

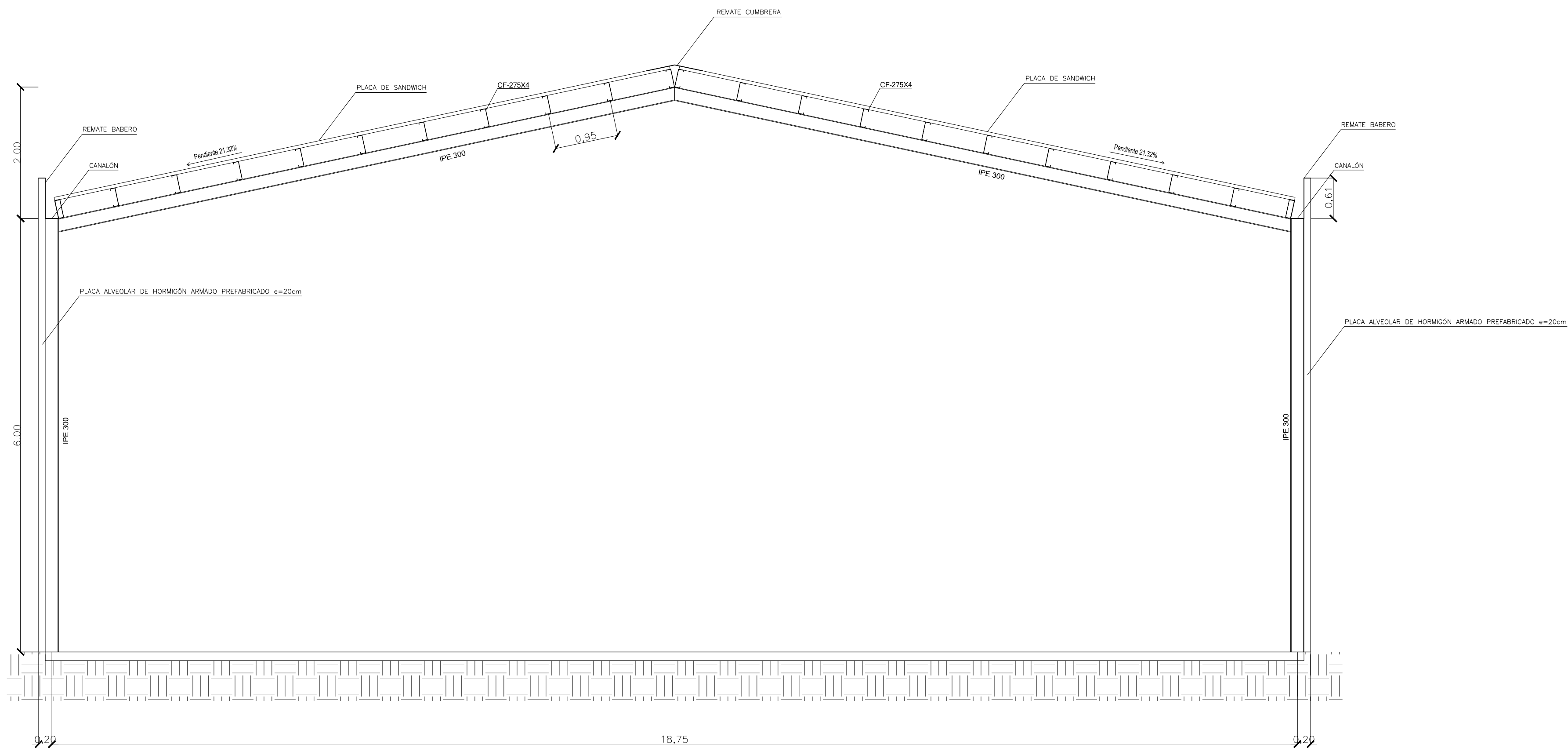
COTAS EN METROS

Proyecto: BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE EDIFICIO DESTINADO GIMNASIO	Escala: 1/50	Fecha: ENERO '16
Promotor: UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN	Nombre y apellidos: Juan José Ros Montiel	
Emplazamiento: CL SECTOR SUHI-2 Suelo P.ADJ. 20 SECTOR SUHI-2, MONCADA (VALENCIA)	ARQUITECTO TECNICO	
Plano: ALZADOS ESTRUCTURA	Nº Plano: 03.3	

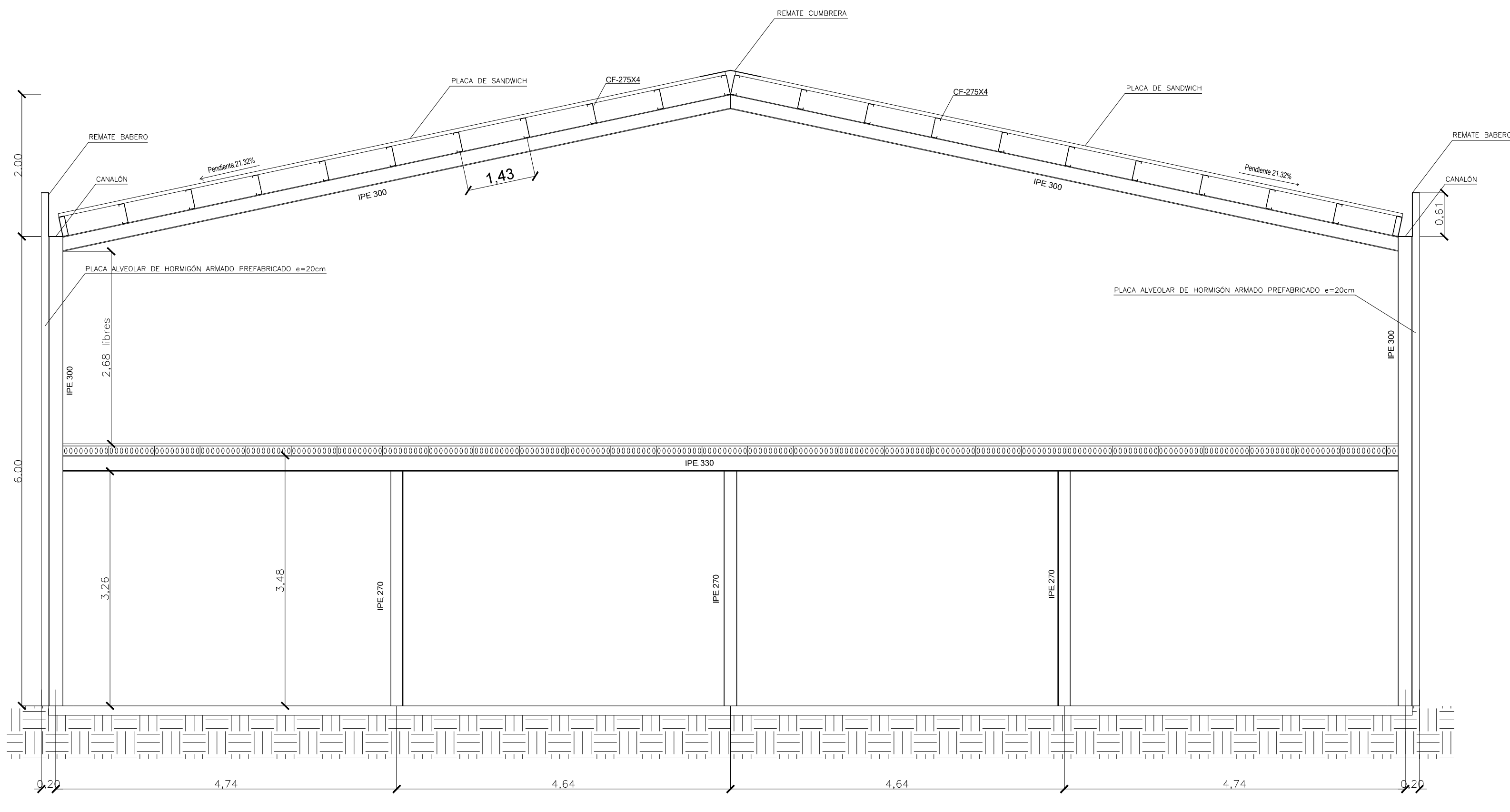




ALZADO LATERAL ESCALA 1/100



PORTICO 4

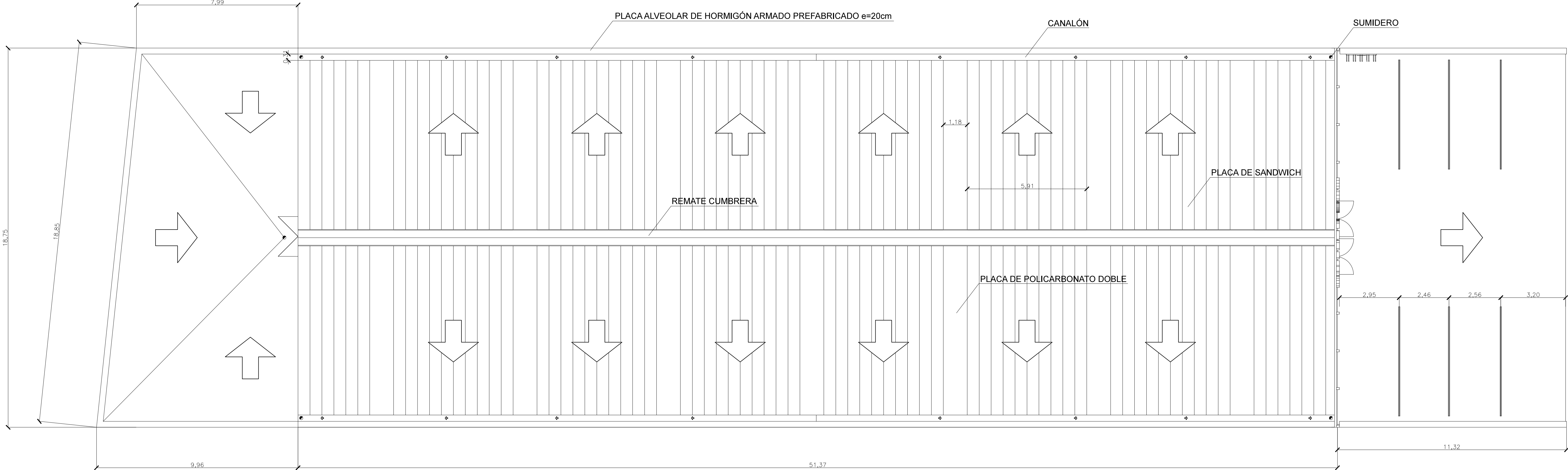


PORTICO 7

Separación entre pórticos (m): 5.76  
Correas en cubiertas  
Tipo de Acero: S235  
Tipo de perfil: CF-275x4.0  
Separación: 1.00 m.  
Número de correas: 22  
Peso lineal: 314.27 kg/m

COTAS EN METROS

Proyecto: BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE EDIFICIO DESTINADO GIMNASIO		Escala: 1/50	Fecha: ENERO '16
Promotor: UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN		Nombre y apellidos:  Juan José Ros Montiel	
Emplazamiento: CL SECTOR SUHI-2 Suelo P. ADJ. 20 SECTOR SUHI-2, MONCADA (VALENCIA)			
Plano: ALZADOS ESTRUCTURA		Nº Plano: 03.4	ARQUITECTO TECNICO



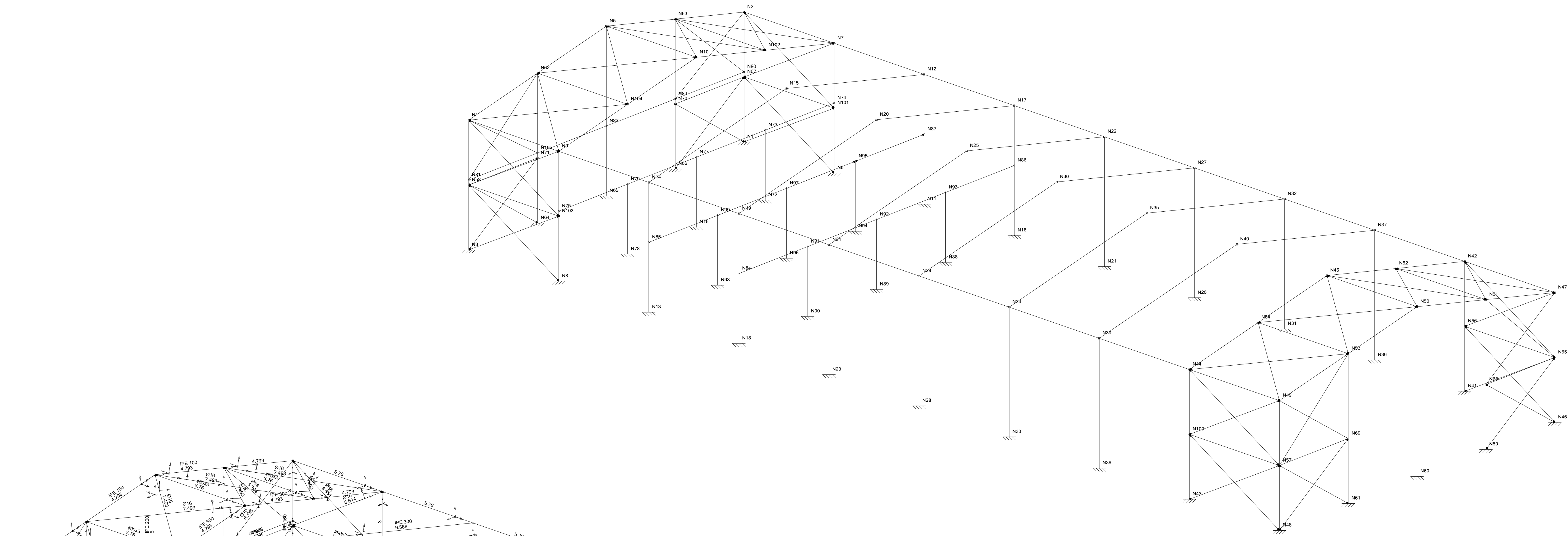
ESCALA 1/100

COTAS EN METROS

Proyecto:	BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE EDIFICIO DESTINADO GIMNASIO	Escala:	1/75	Fecha:	ENERO '16
Promotor:	UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN	Nombre y apellidos:			
Emplazamiento:	CL SECTOR SUHI-2 Suelo P. ADJ. 20 SECTOR SUHI-2, MONCADA (VALENCIA)	Juan José Ros Montiel			
Plano:	ENTRAMADO DE CUBIERTA Y CUBIERTA	Nº Plano:	03.5	ARQUITECTO TECNICO	



Proyecto: BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE EDIFICIO DESTINADO GYMNASIO		Escala: 1/75	Fecha: ENERO '16
Promotor: UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN		Nombre y apellidos:	
Emplazamiento: CL SECTOR SUHI-2 Suelo P. ADJ. 20 SECTOR SUHI-2, MONCADA (VALENCIA)		Juan José Ros Montiel	
Plano: TOMA DE TIERRA DE LA ESTRUCTURA	Nº Plano: 03.6	ARQUITECTO TECNICO	



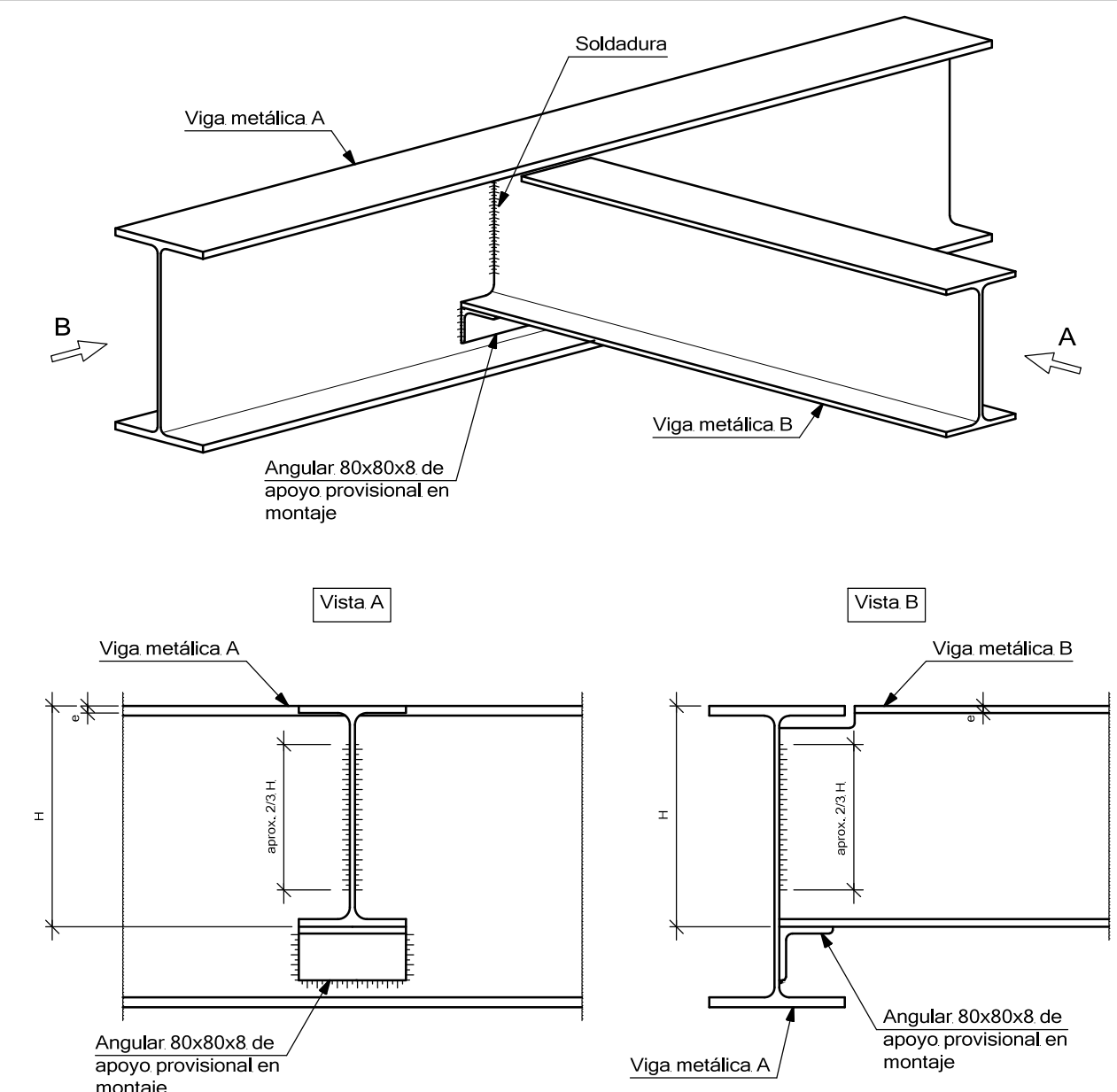
REFERENCIA DE NUDOS

VISTA 3D DE LA ESTRUCTURA

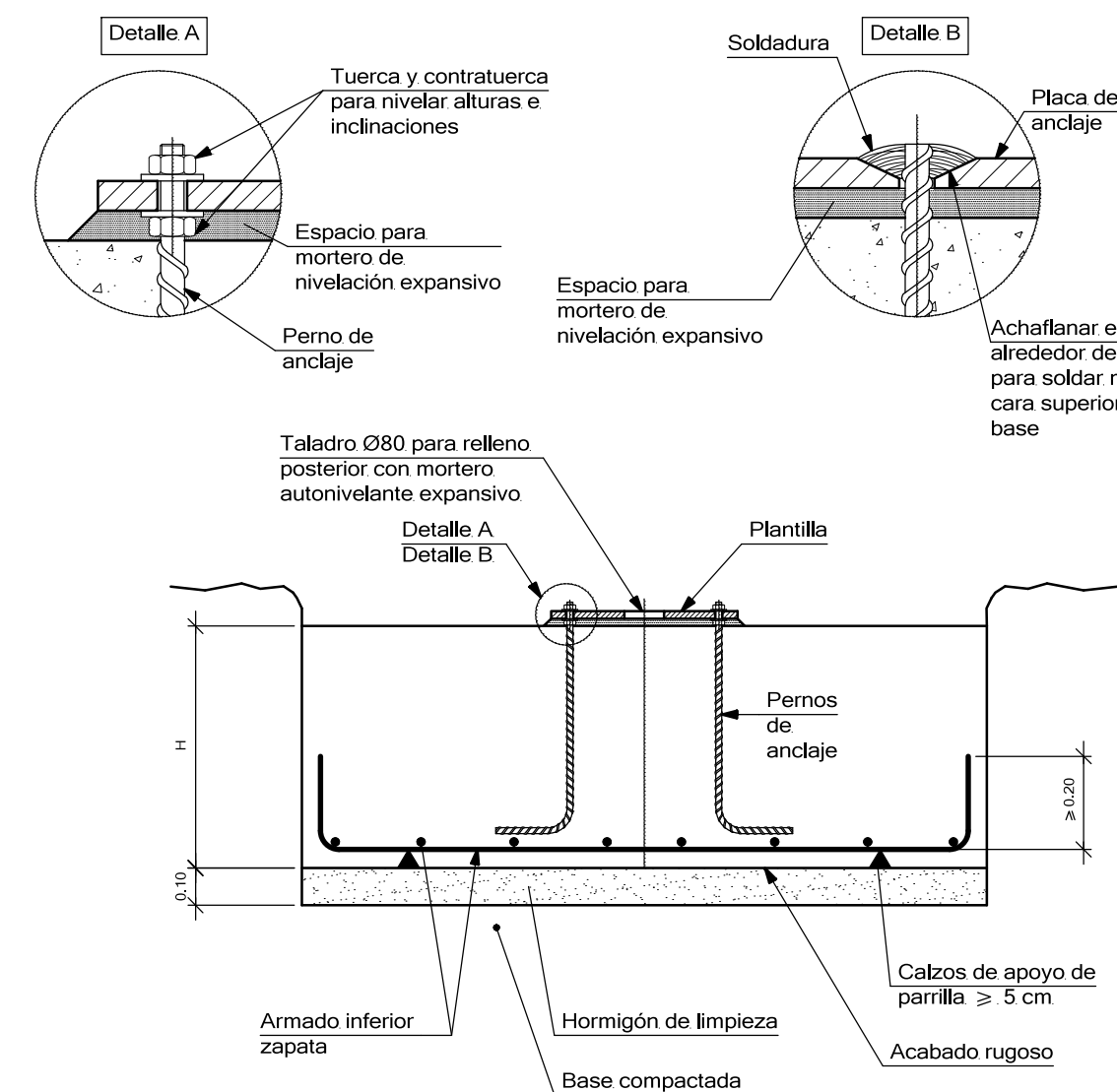
COTAS EN METROS

Proyecto: BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE EDIFICIO DESTINADO GIMNASIO	Escala: 1/100	Fecha: ENERO '16
Promotor: UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN	Nombre y apellidos: Juan José Ros Montiel	
Emplazamiento: CL SECTOR SUHI-2 Suelo P.ADJ. 20 SECTOR SUHI-2, MONCADA (VALENCIA)	ARQUITECTO TECNICO	
Plano: VISTA 3D DE ESTRUCTURA Y REFERENCIA DE LOS NUDOS	Nº Plano: 03.7	

Embrochalamiento entre vigas metálicas de distinto canto.

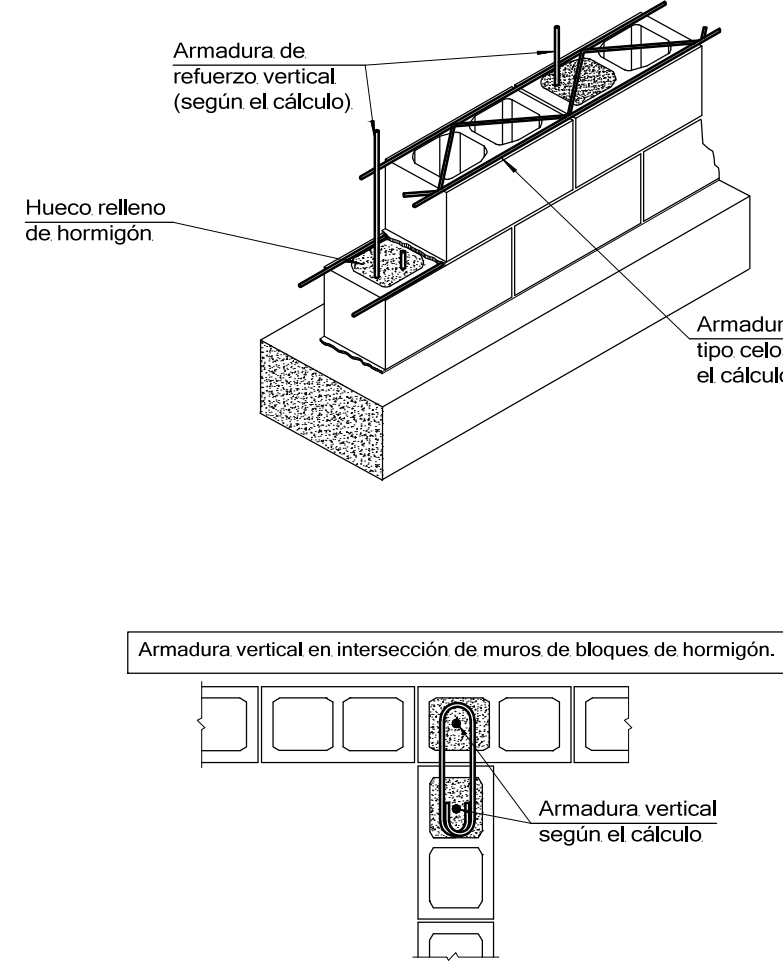


Sistema de anclaje para placas de apoyo convencionales.

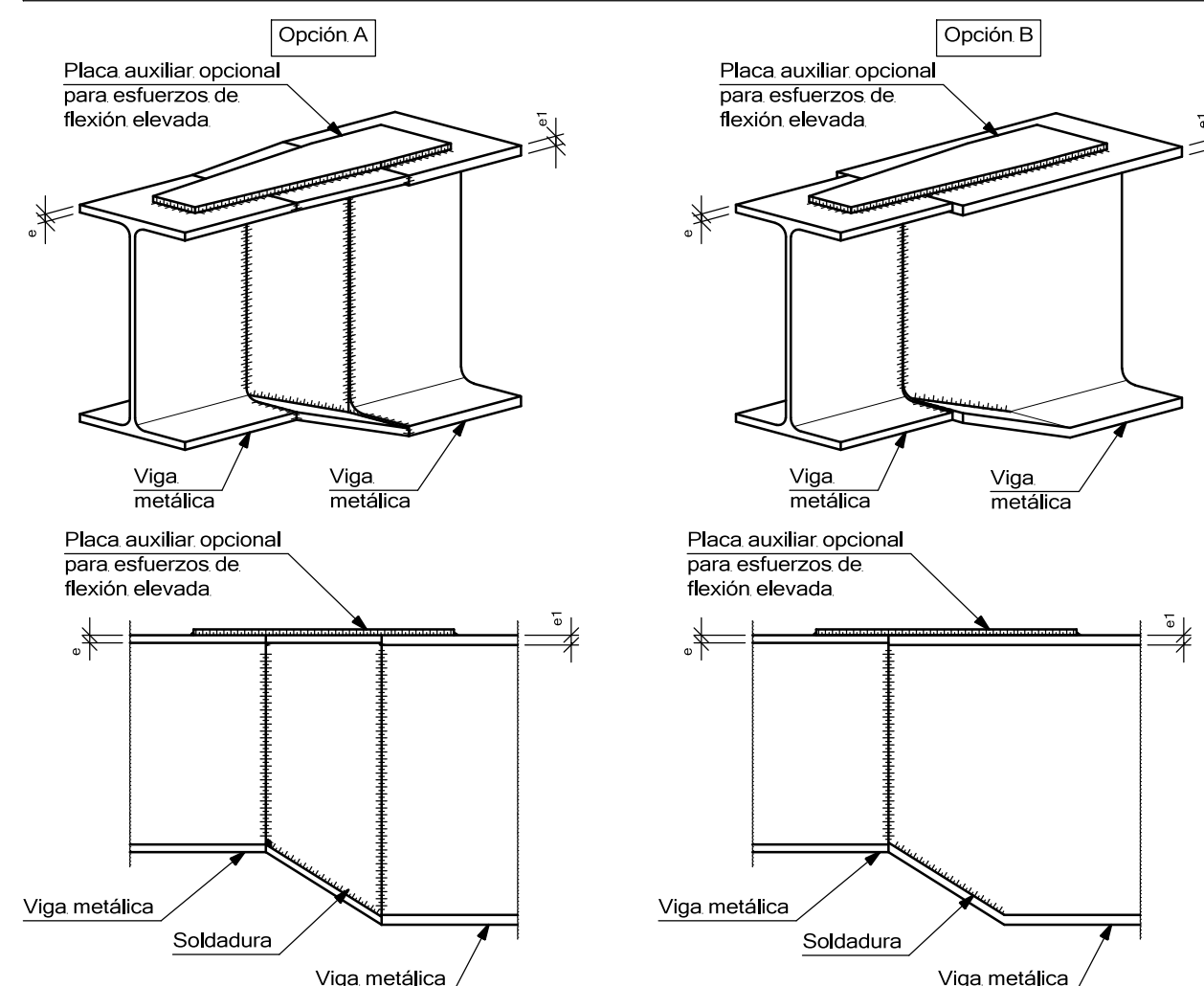


Escala 1:15

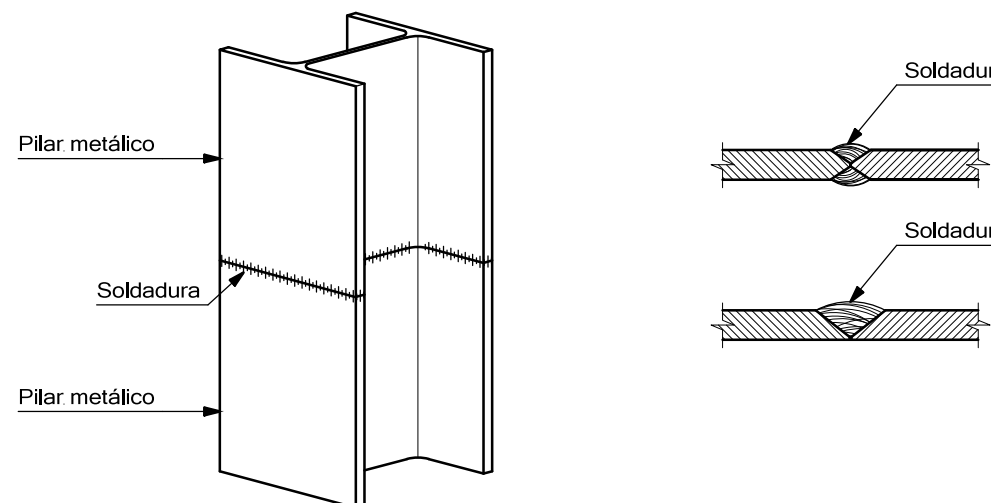
Arranque de muros de bloques de hormigón.



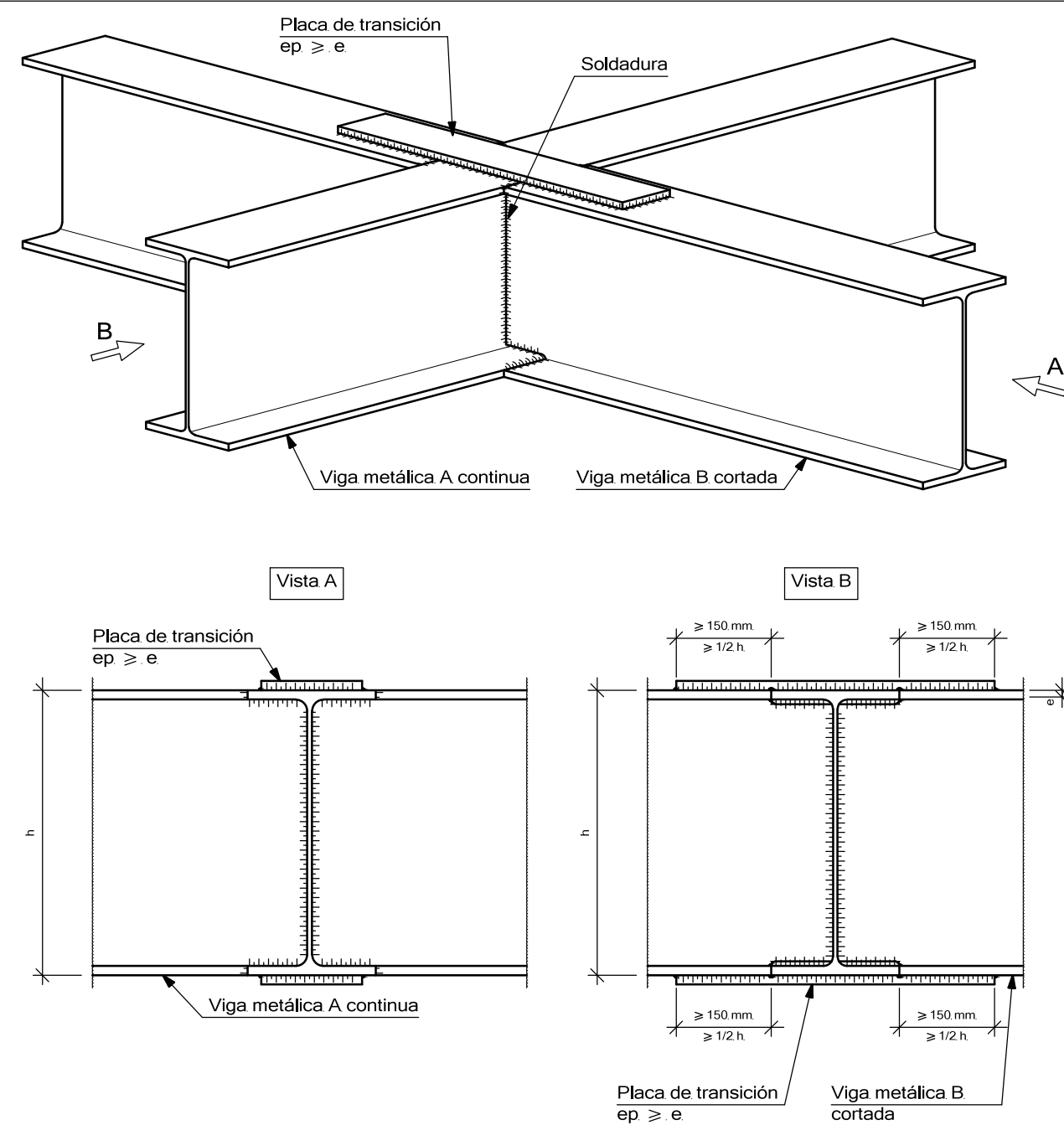
Empalme a tope de vigas metálicas.



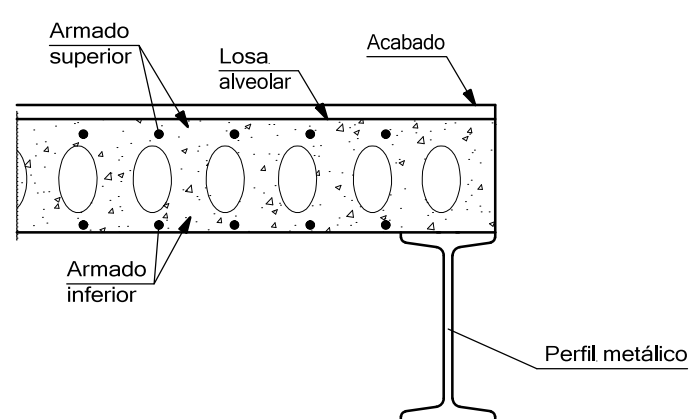
Empalme a tope de pilares metálicos.



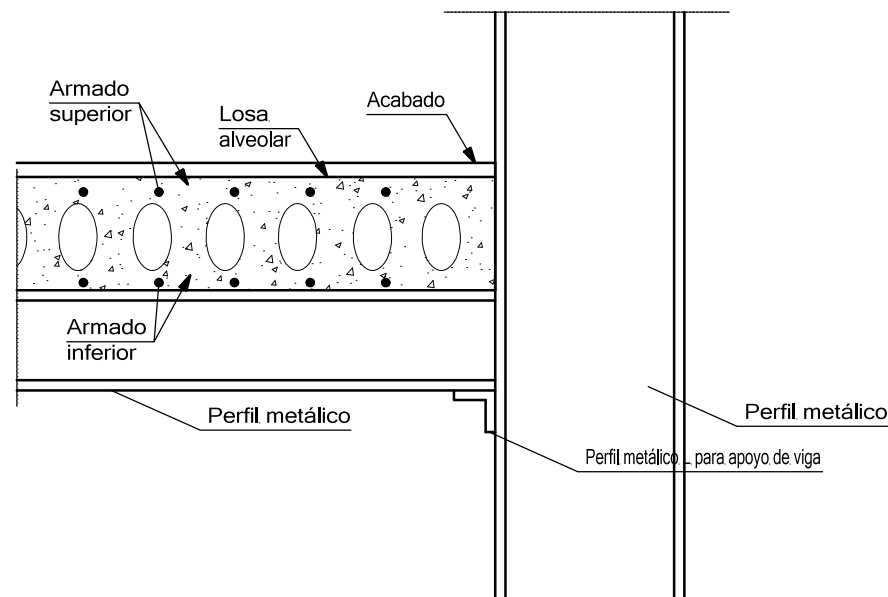
Embrochalamiento en continuidad entre vigas metálicas del mismo canto con torsión.



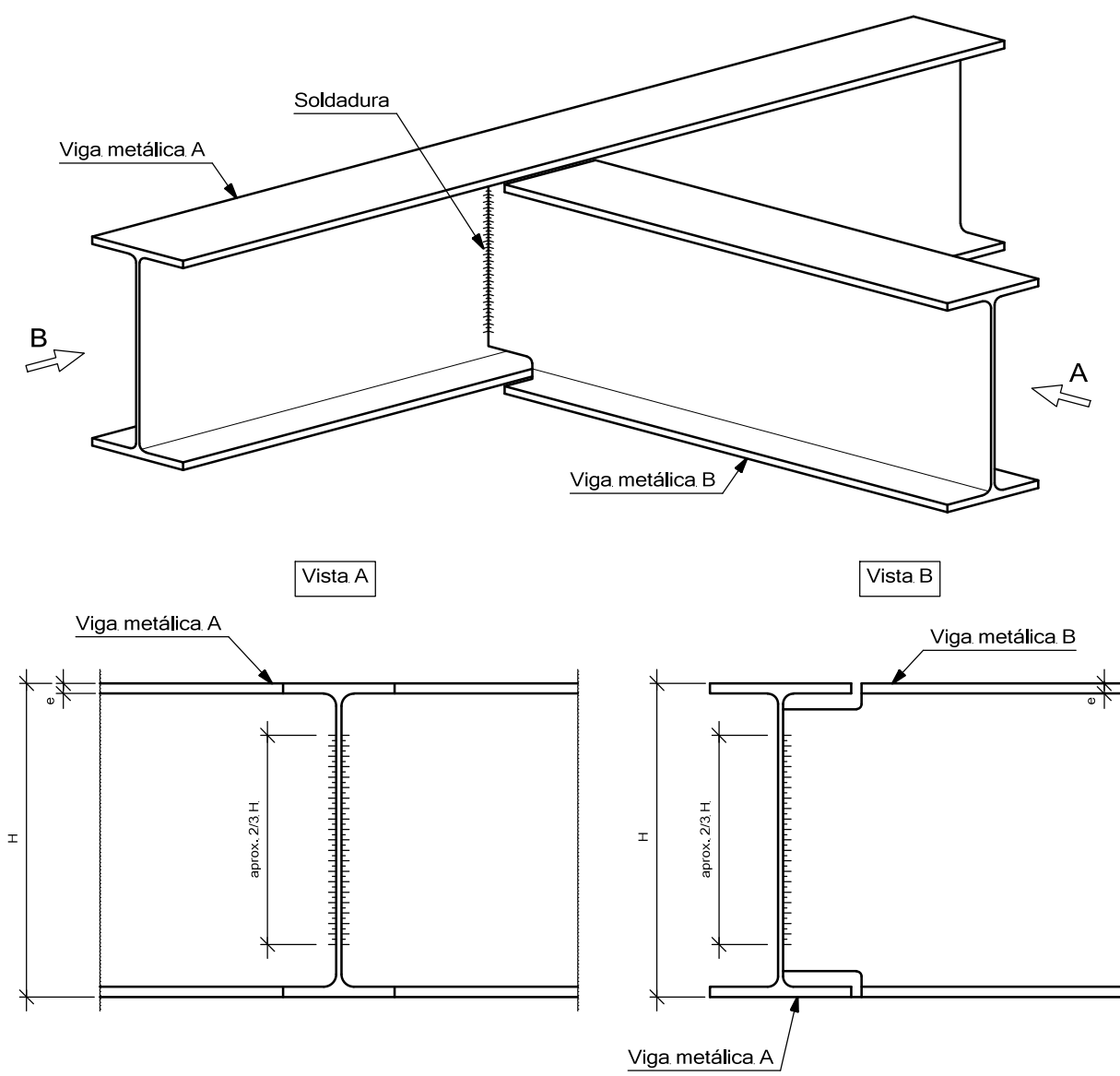
Apoyo sobre viga metálica.  
Losa alveolar.



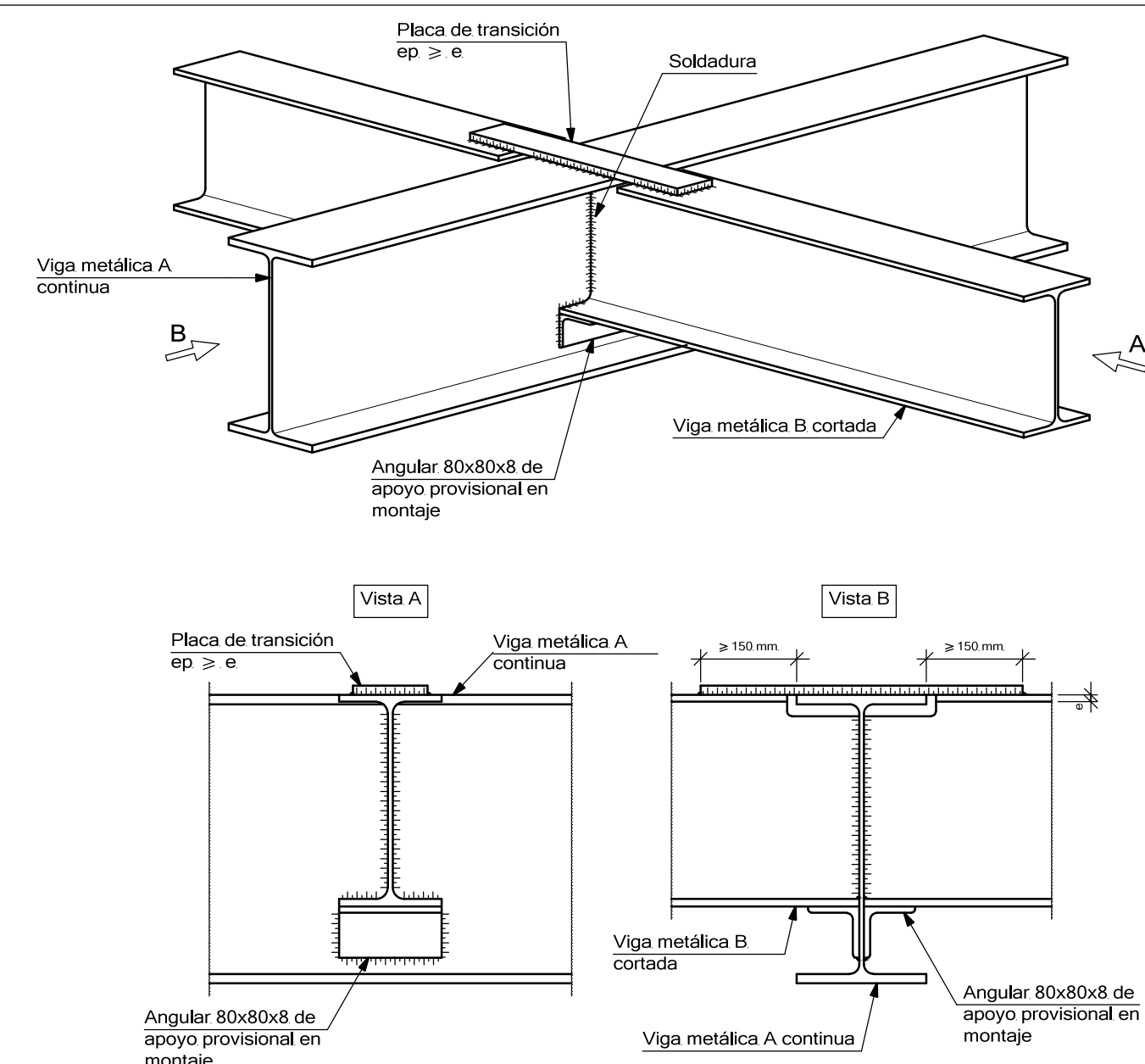
Encuentro losa alveolar  
con pilar.



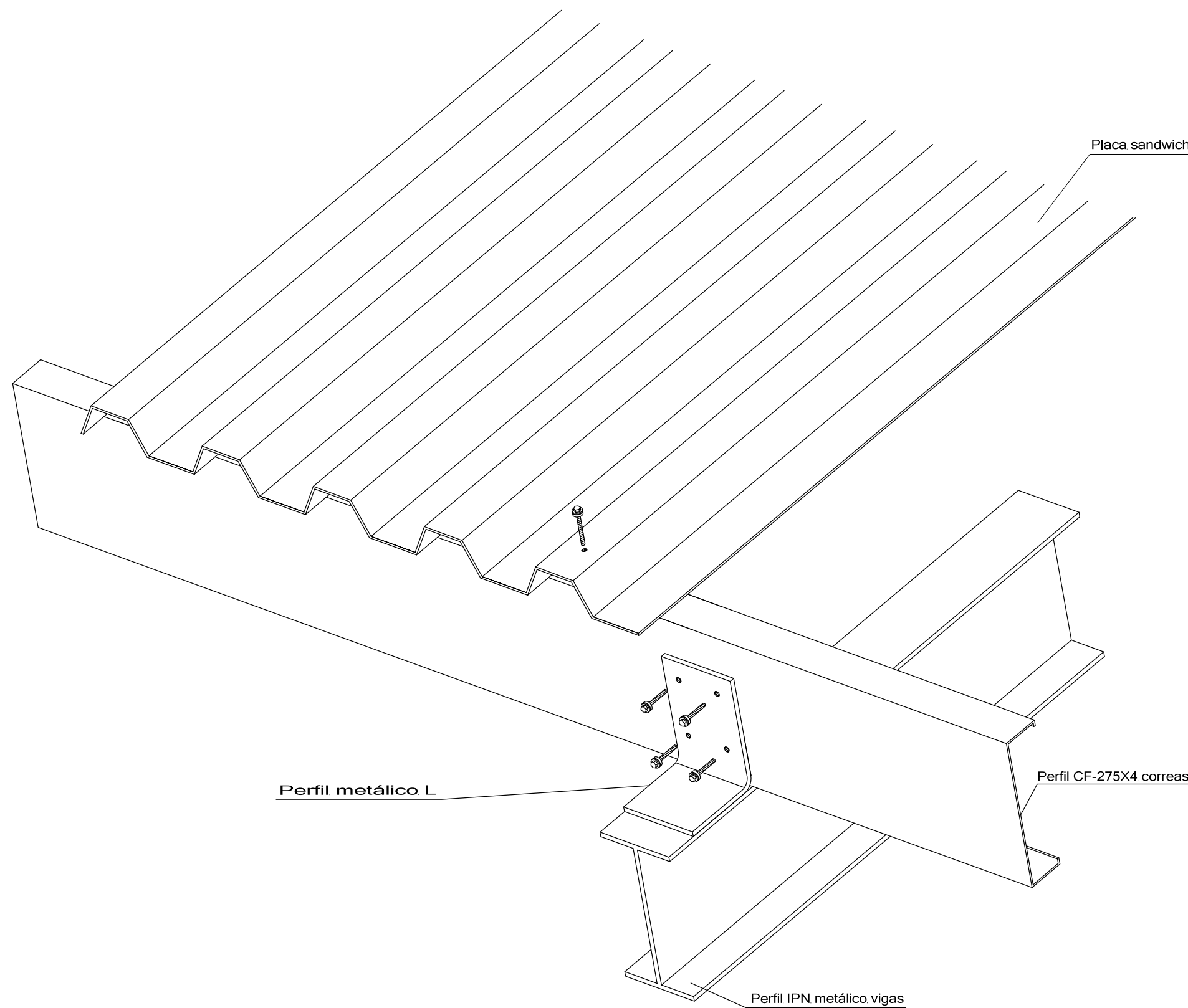
Embrochalamiento entre vigas metálicas del mismo canto.



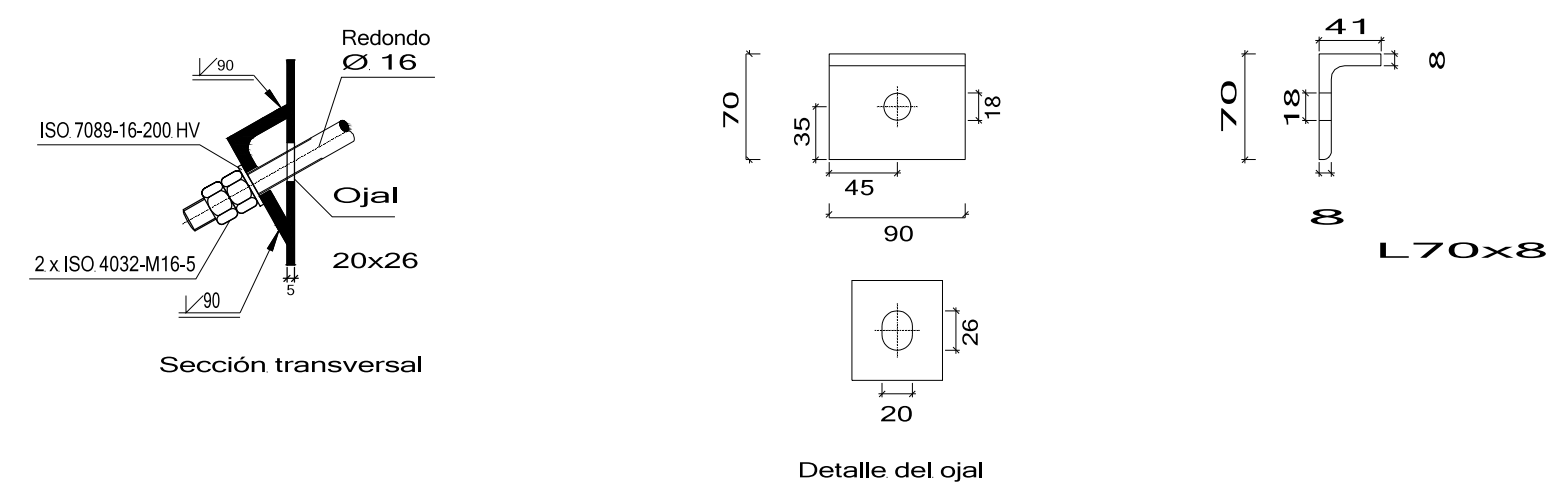
Embrochalamiento en continuidad entre vigas metálicas de distinto canto.



Montaje cubierta.

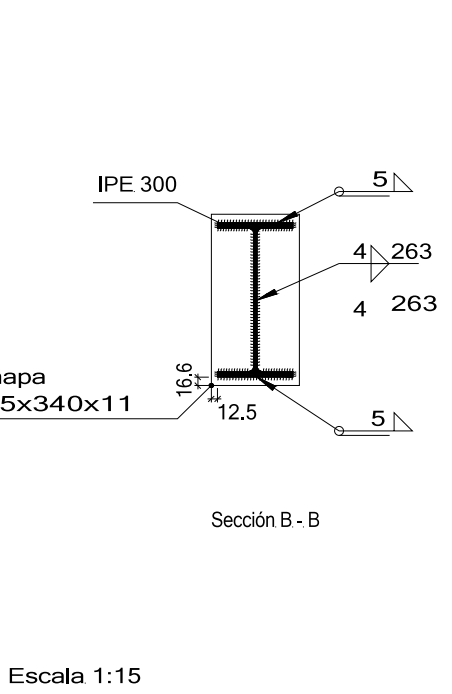
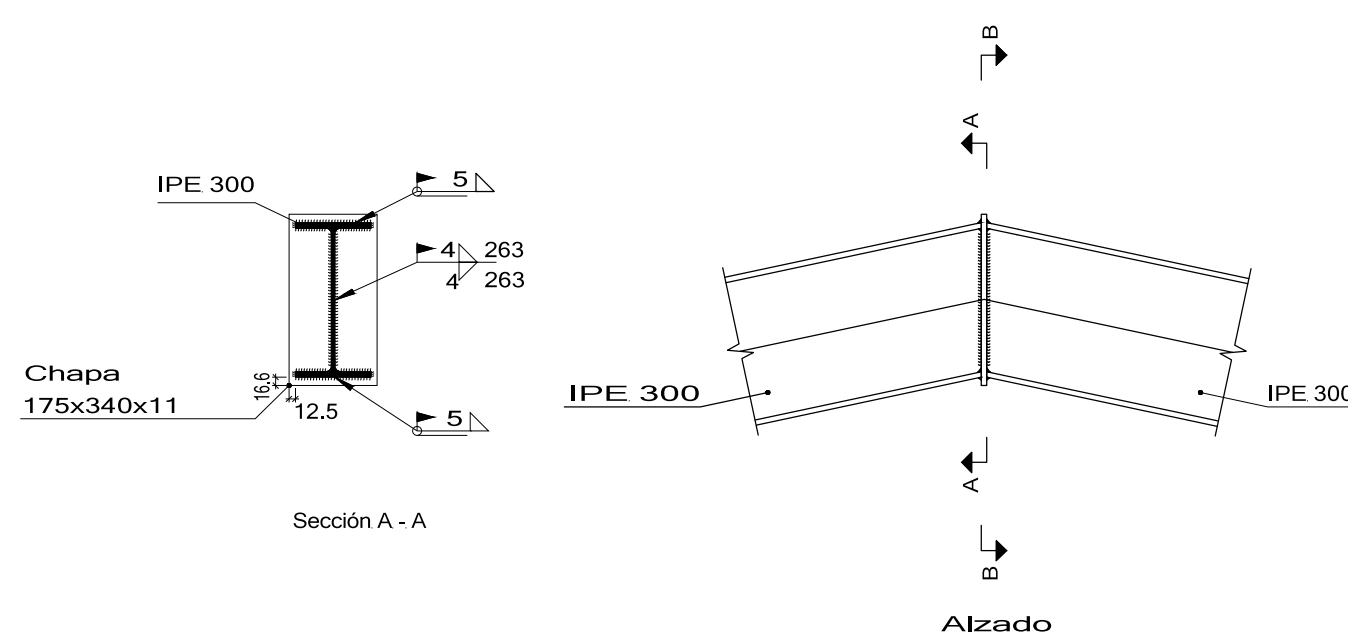


Union tirantes.



Escala 1:5

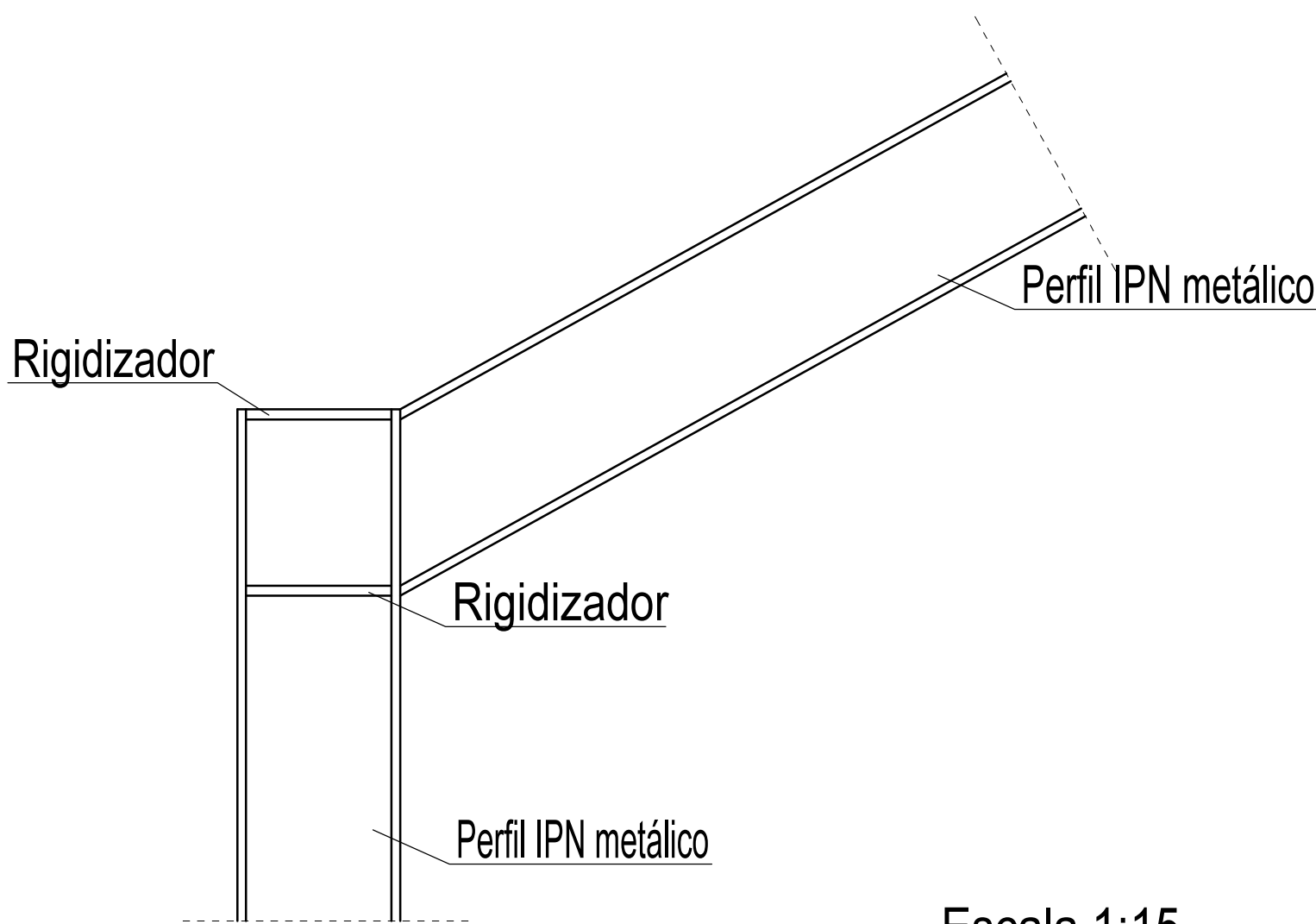
Union dintel.



Escala 1:15

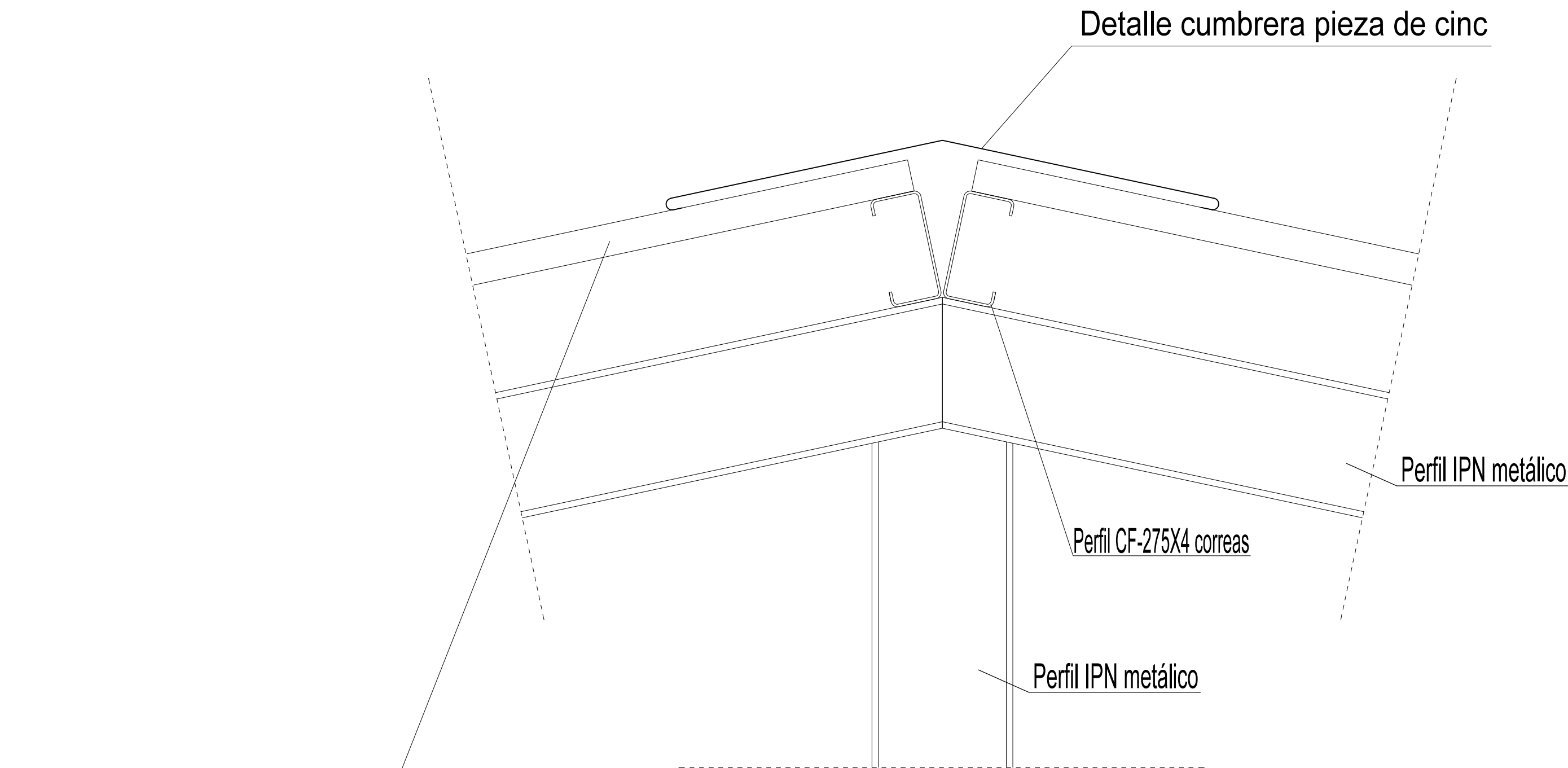


Encuentro de dintel con pilar.



Escala 1:15

Detalle remate cumbrera.

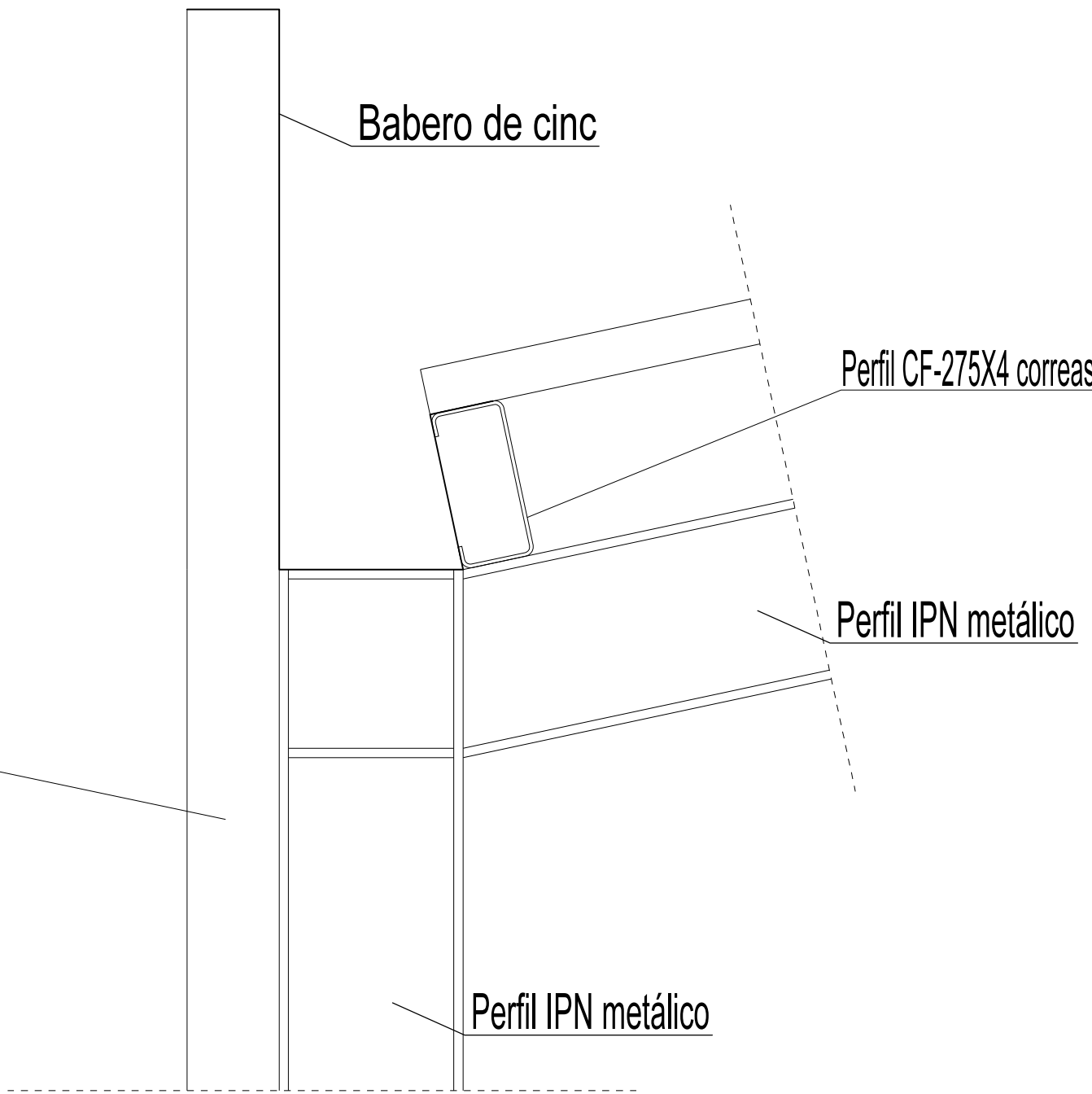


CUBIERTA TIPO SANDWICH CON PANELES DE POLICARBONATO PARA EL PASO DE LUZ NATURAL



CERRAMIENTO PLACAS DE LOSA ALVEOLAR DE HORMIGÓN ARMADO PREFABRICADO

Detalle babero.



REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A

L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS

Referencias:  
1: línea de la flecha  
2a: línea de referencia (línea continua)  
2b: línea de identificación (línea a trazos)  
3: símbolo de soldadura  
4: indicaciones complementarias  
U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b

El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en "V" simple (con chaffán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

NORMA:  
CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

MATERIALES:  
- Perfiles (Material base): S275.  
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:  
1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.  
2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.  
3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.  
4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.  
5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo b deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:  
- Si se cumple que  $b > 120$  (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.  
- Si se cumple que  $b < 60$  (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.

Unión en "T"

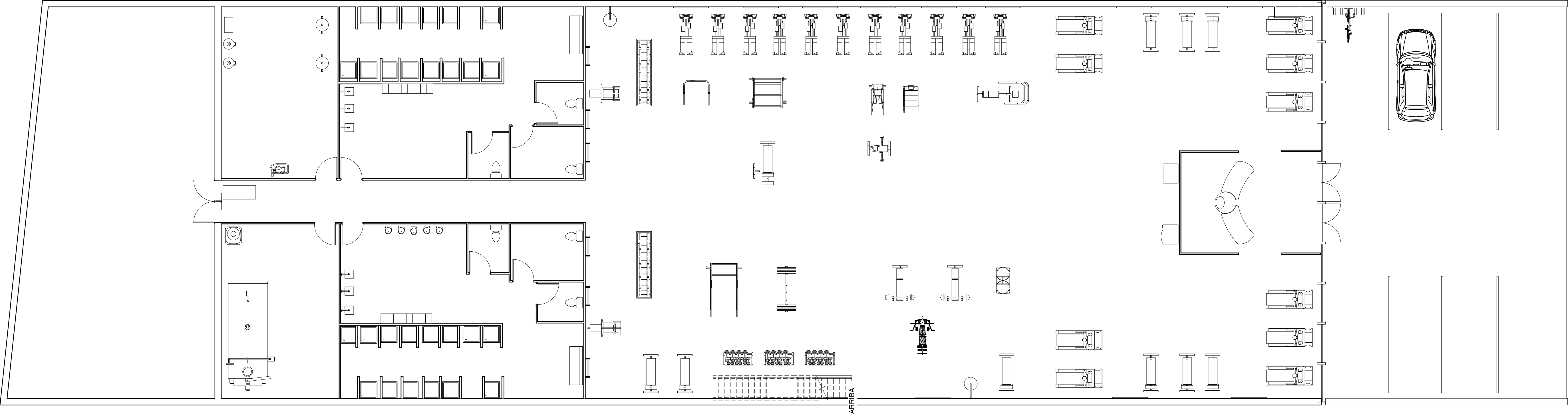
Unión en solape

COMPROBACIONES:  
a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:  
En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.  
b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:  
Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).  
c) Cordones de soldadura en ángulo:  
Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

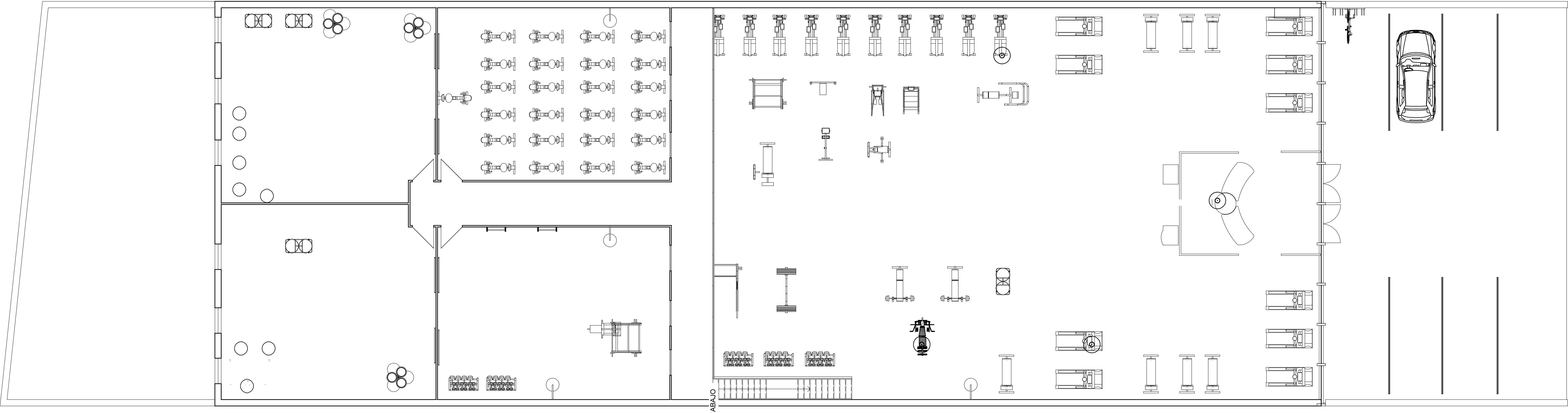
COTAS EN METROS

Proyecto: BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE EDIFICIO DESTINADO GIMNASIO	Escala: 1/10	Fecha: ENERO '16
Promotor: UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN	Nombre y apellidos: Juan José Ros Montiel	
Emplazamiento: CL SECTOR SUHI-2 Suelo P. ADJ. 20 SECTOR SUHI-2, MONCADA (VALENCIA)	ARQUITECTO TECNICO	
Plano: DETALLES	Nº Plano: 03.9	



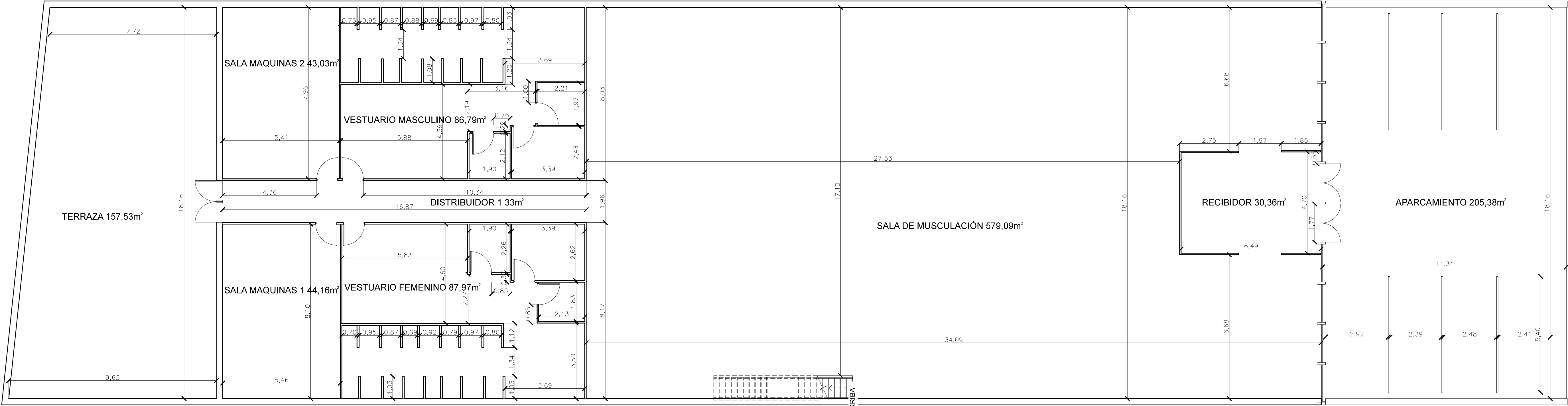


PLANTA BAJA



PLANTA PRIMERA

Proyecto: BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE EDIFICIO DESTINADO GIMNASIO	Escala: 1/100	Fecha: ENERO '16
Promotor: UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN	Nombre y apellidos: Juan José Ros Montiel	
Emplazamiento: CL. SECTOR SUHI-2 Suelo P. ADJ. 20 SECTOR SUHI-2, MONCADA (VALENCIA)	ARQUITECTO TECNICO	
Plano: PLANTAS. DISTRIBUCIÓN	Nº Plano: 04.1	



PLANTA BAJA

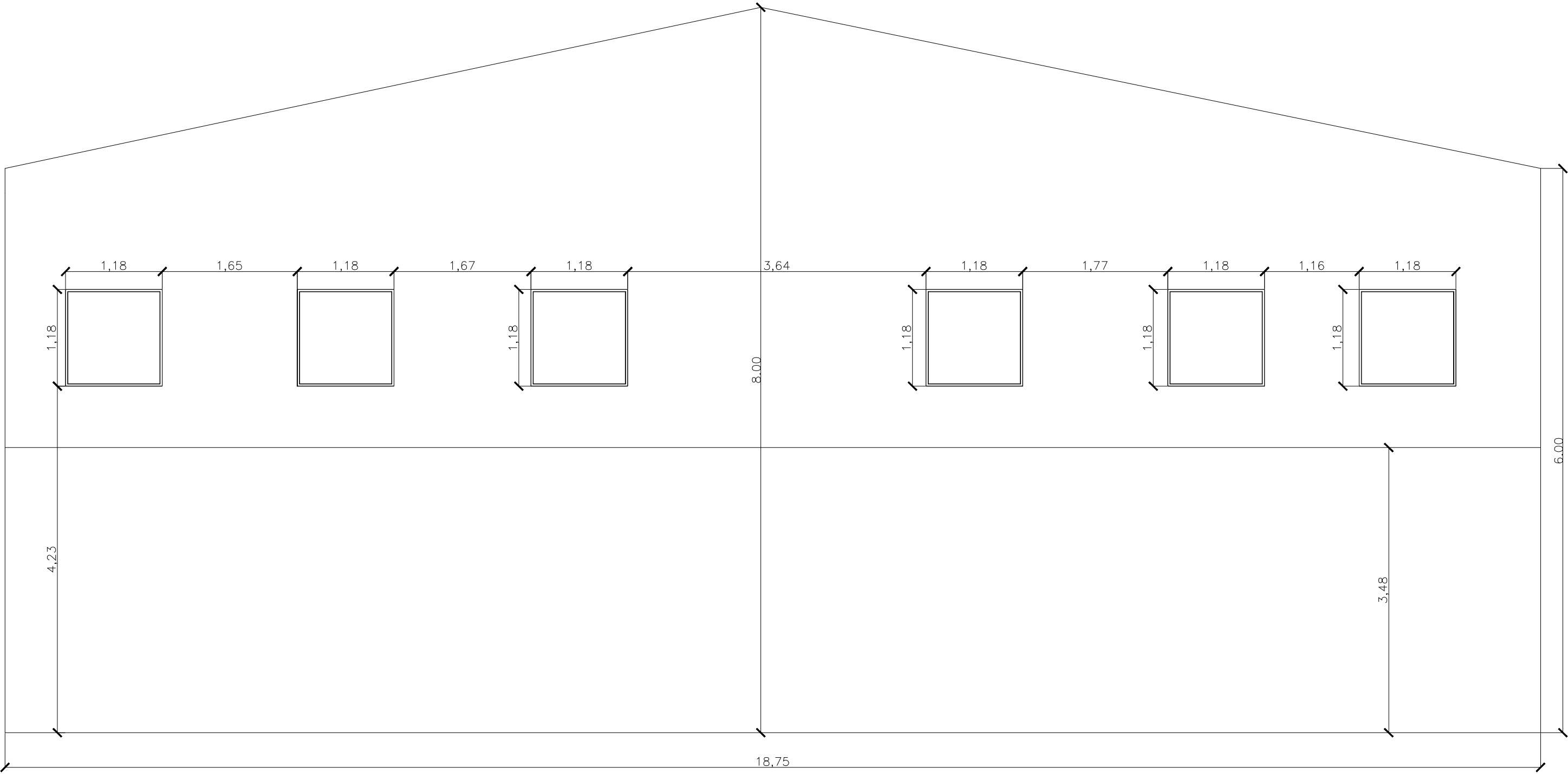


PLANTA PRIMERA

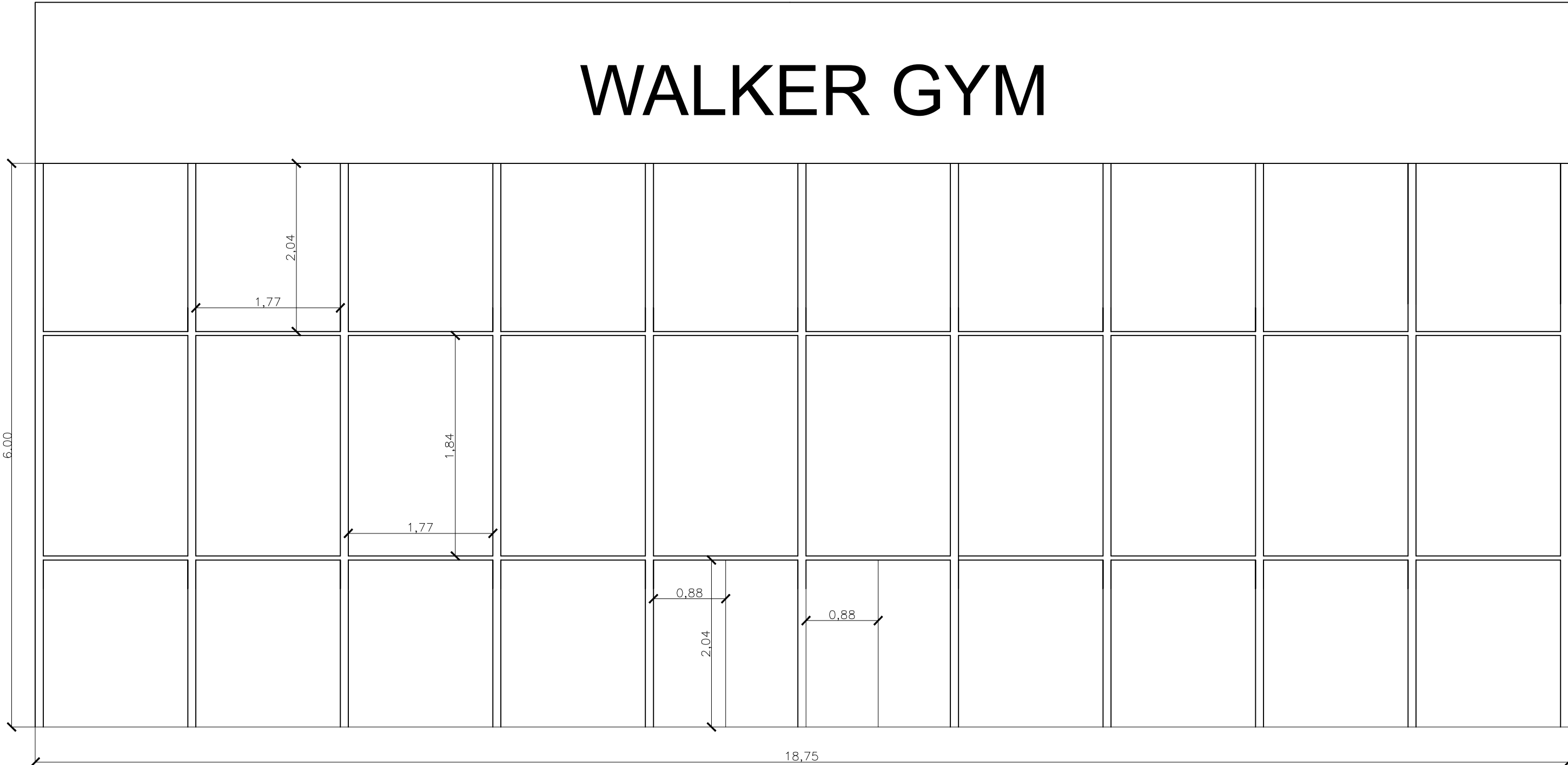
CUADRO DE SUPERFICIES	
PLANTA BAJA	SUP. ÚTIL
APARCAMIENTO	205,38m²
RECIBIDOR	30,36m²
SALA DE MUSCULACIÓN	579,09m²
DISTRIBUIDOR 1	33m²
VESTUARIO MASCULINO	86,79m²
VESTUARIO FEMENINO	87,97m²
SALA DE MAQUINAS 1	44,16m²
SALA DE MAQUINAS 2	43,03m²
TERRAZA	157,53m²
ESCALERA	6,83m²
PLANTA PRIMERA	
DISTRIBUIDOR 2	59,35m²
SALA DE SPINNING	86,08m²
SALA DE BOXEO	86,08m²
SALA DE CROSFIT	88,63m²
SALA DE PILATES	88,63m²

Proyecto:	BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE EDIFICIO DESTINADO GIMNASIO	Escala:	1/100	Fecha:	ENERO '16
Promotor:	UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN	Nombre y apellidos:			
Emplazamiento:	CL SECTOR SUHI-2 Suelo P. ADJ. 20 SECTOR SUHI-2, MONCADA (VALENCIA)				
Plano:	PLANTAS, COTAS Y SUPERFICIES	Nº Plano:	04.2	Juan José Ros Montiel	
				ARQUITECTO TECNICO	

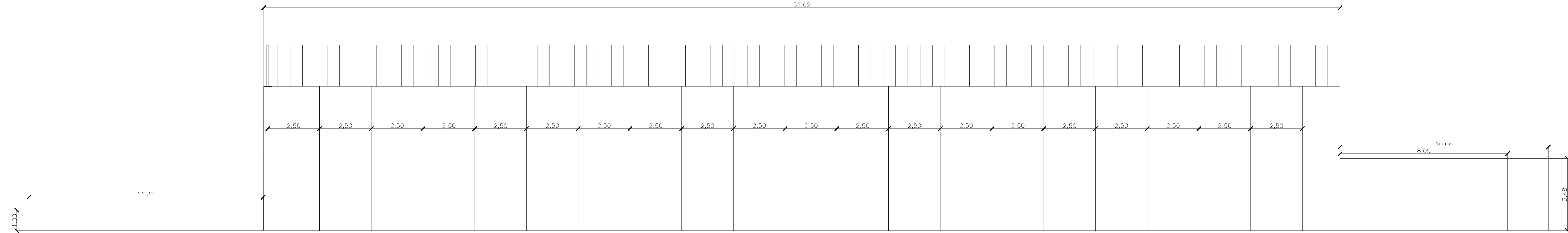
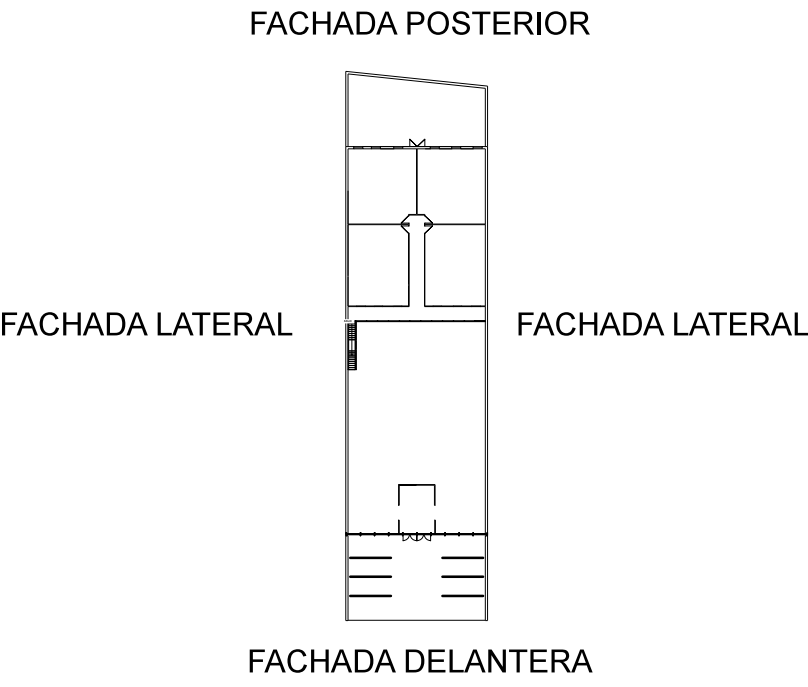




FACHADA POSTERIOR

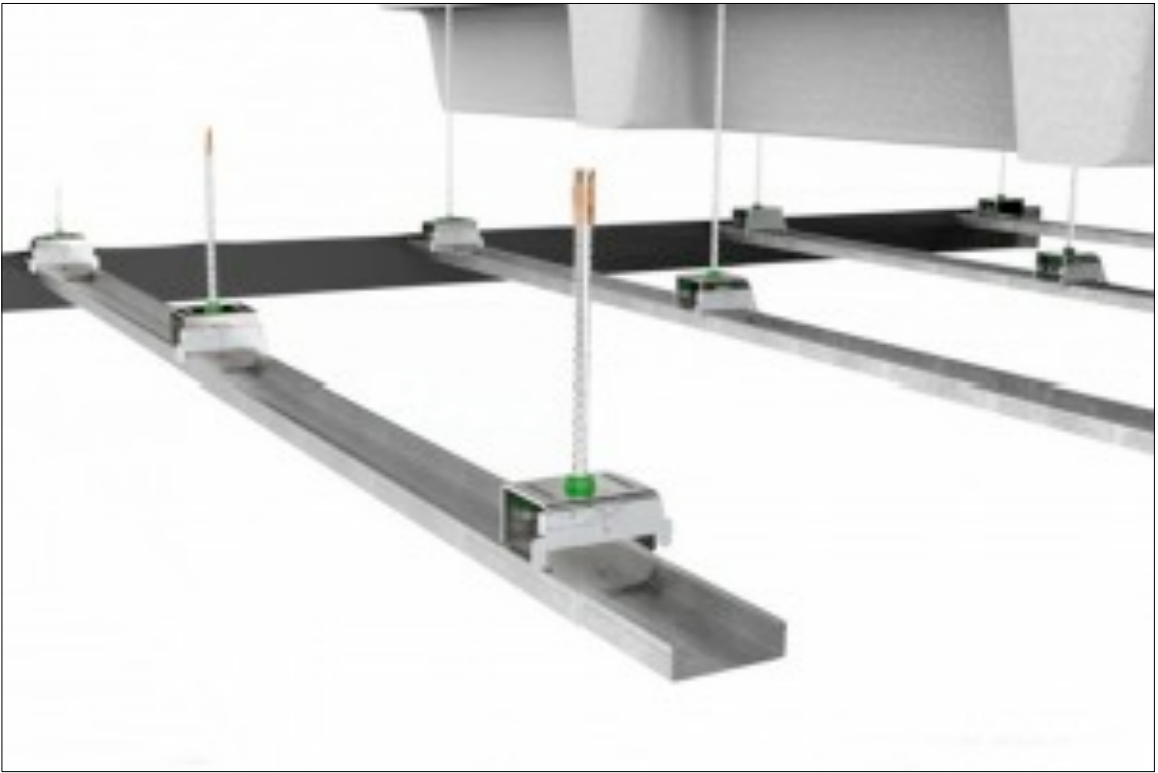


FACHADA DELANTERA

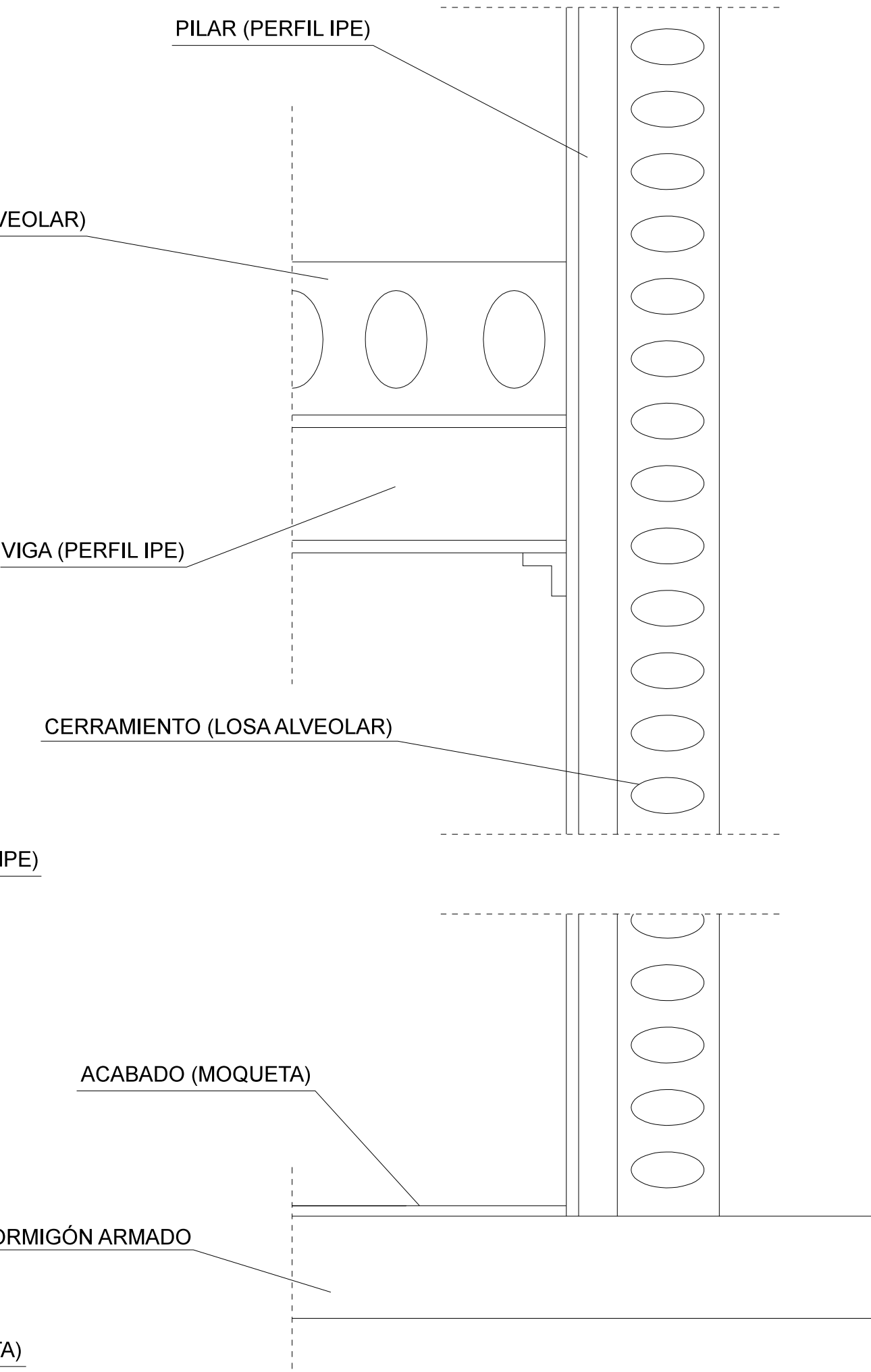
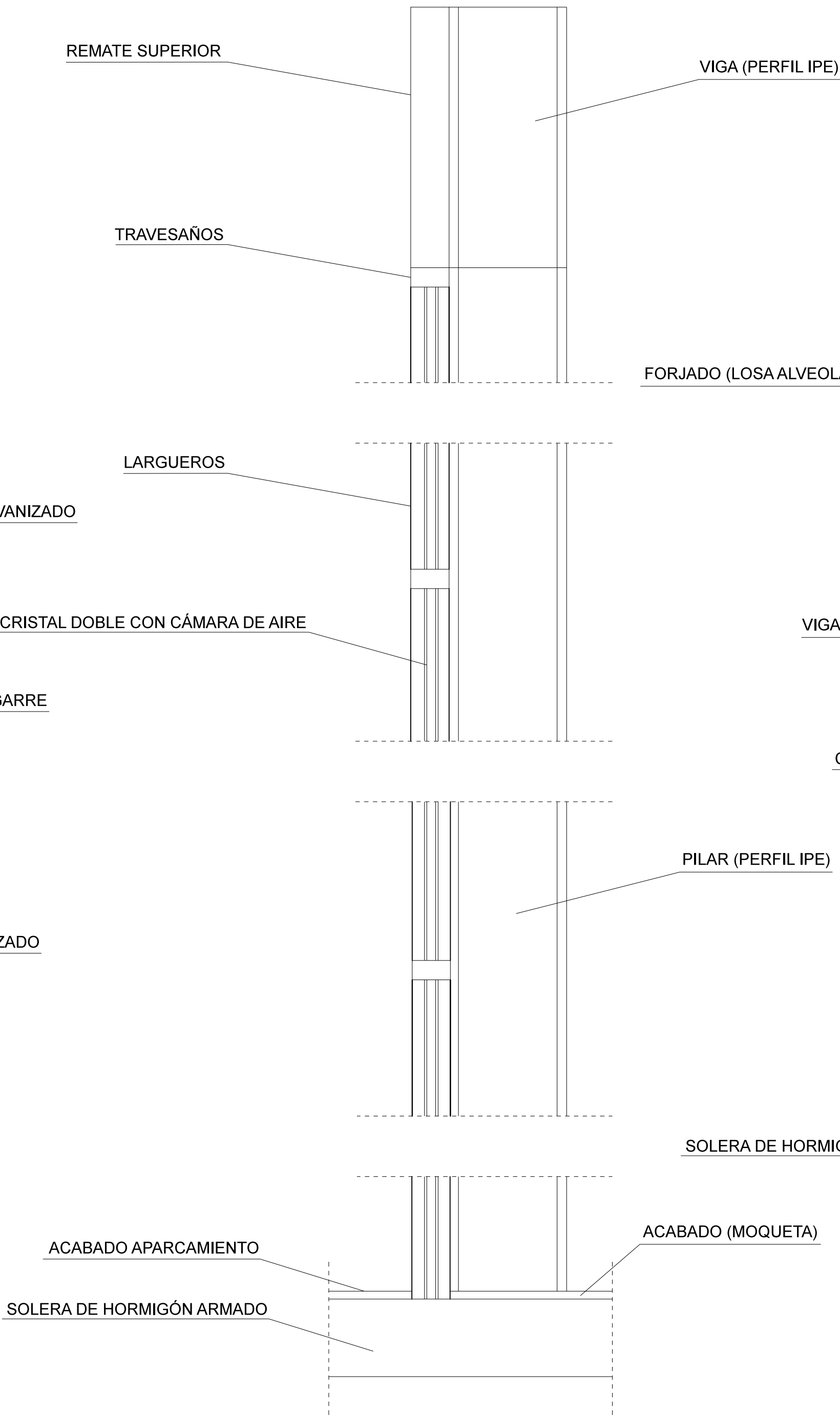
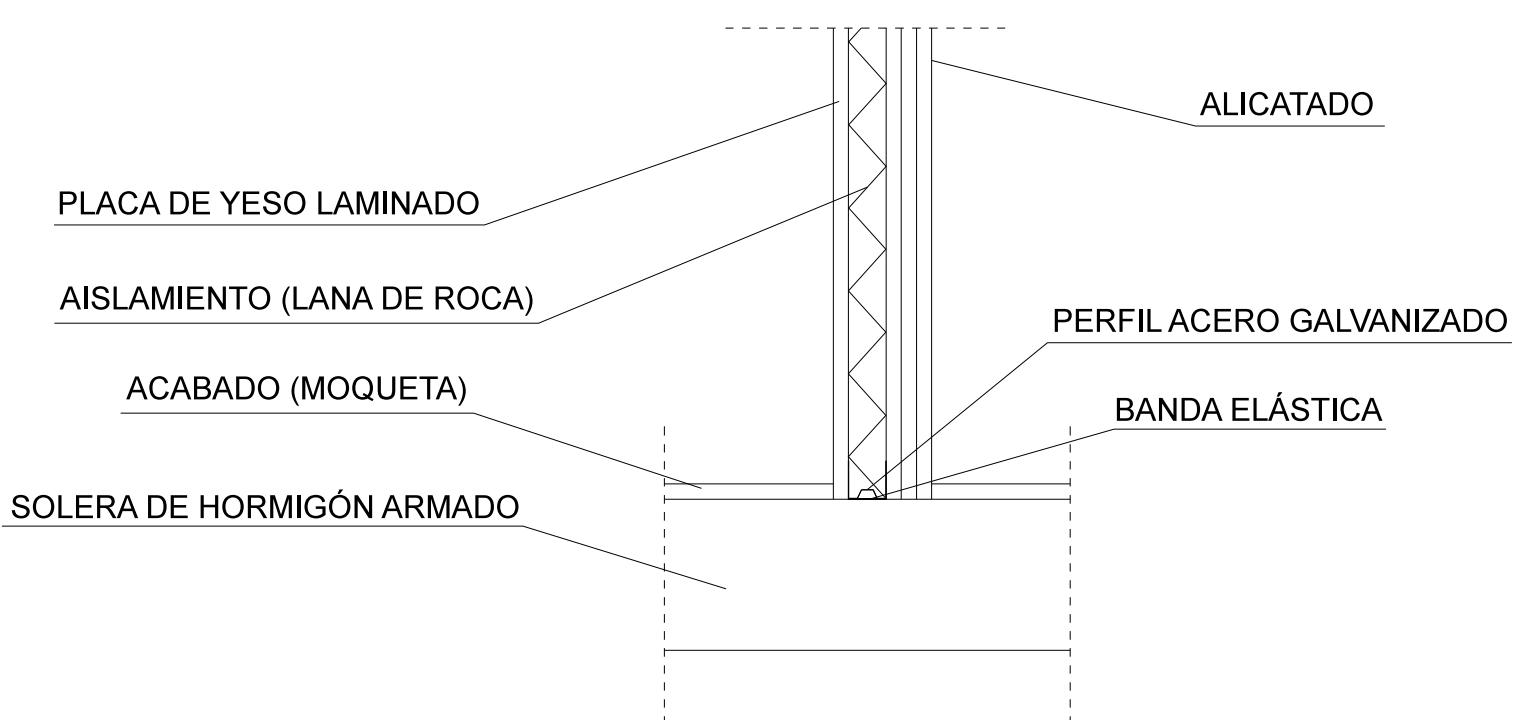
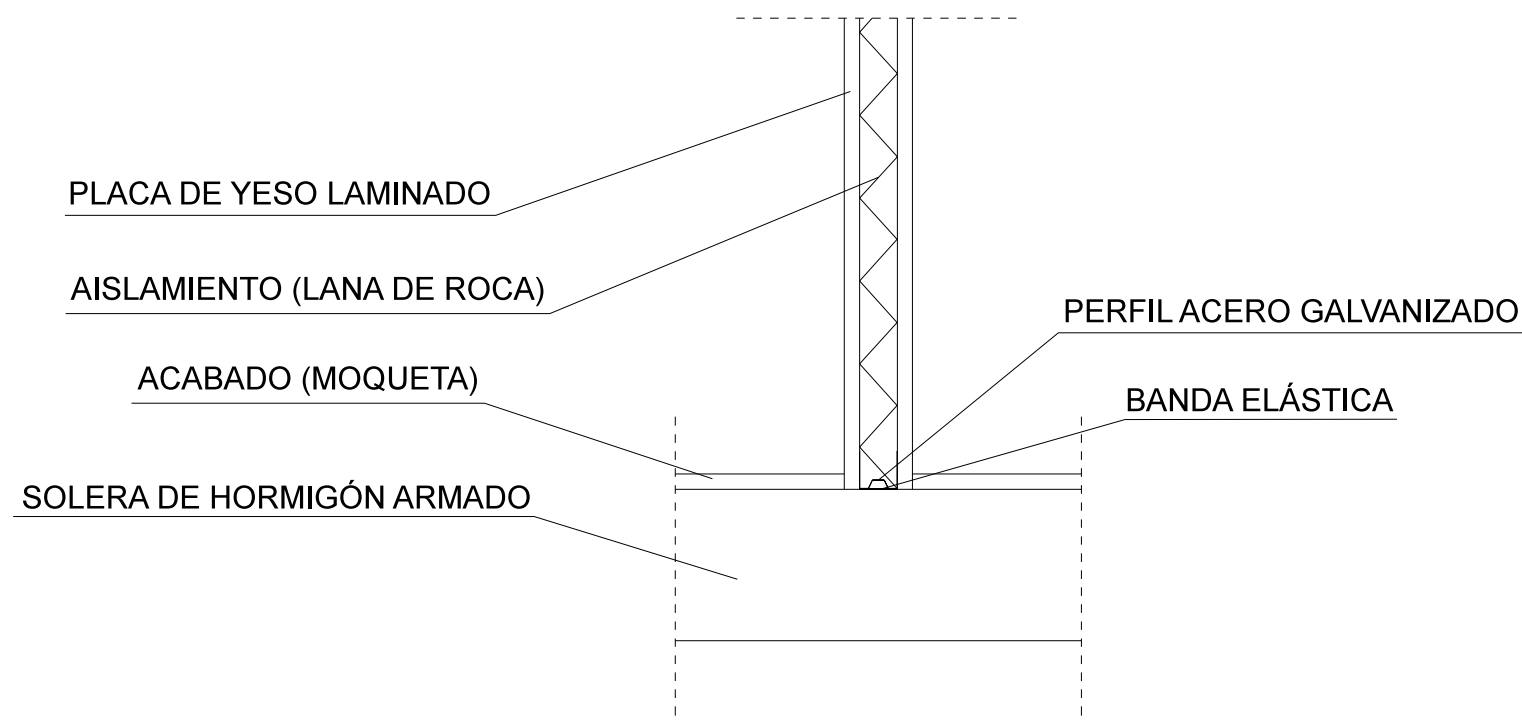
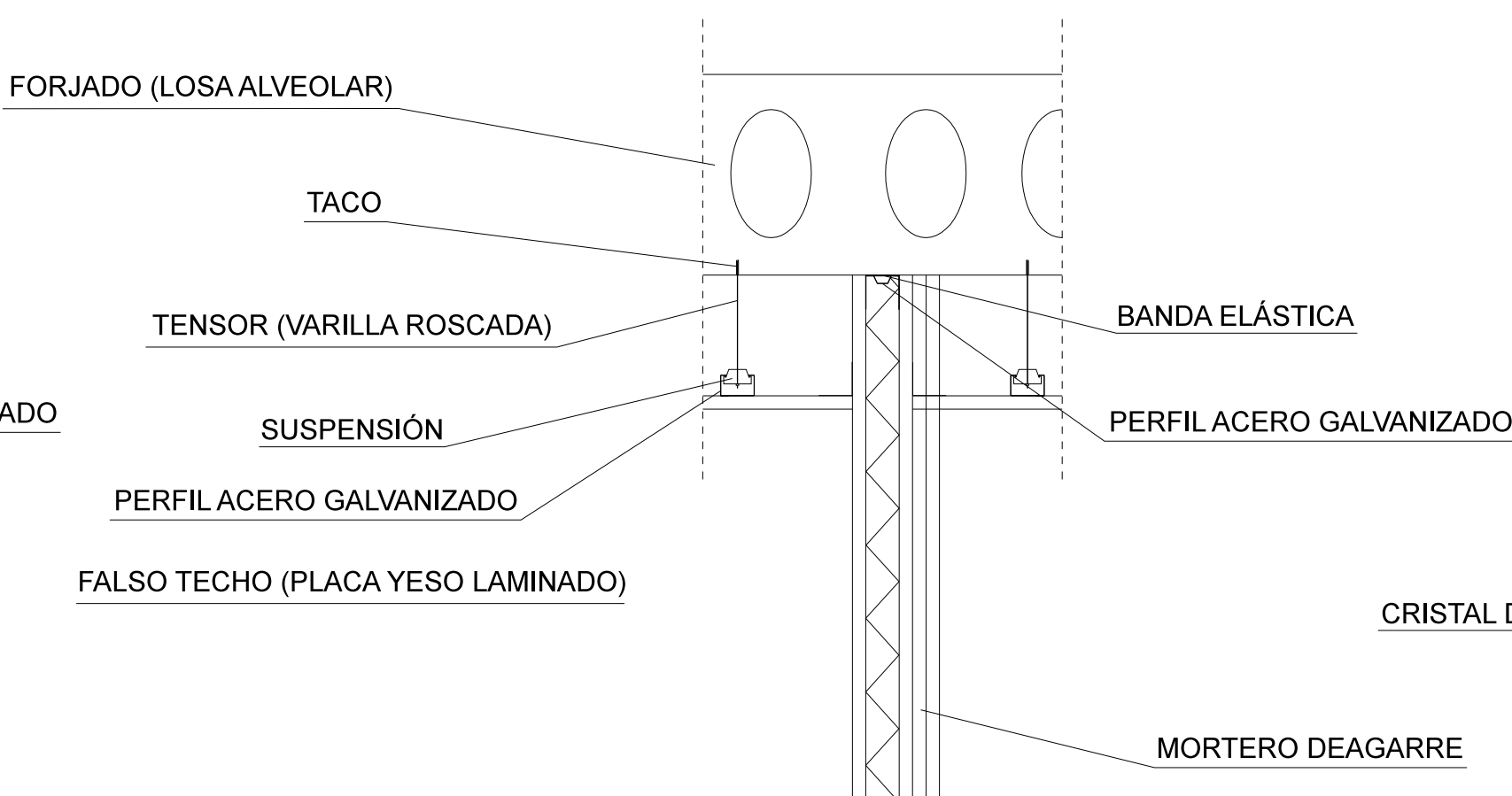
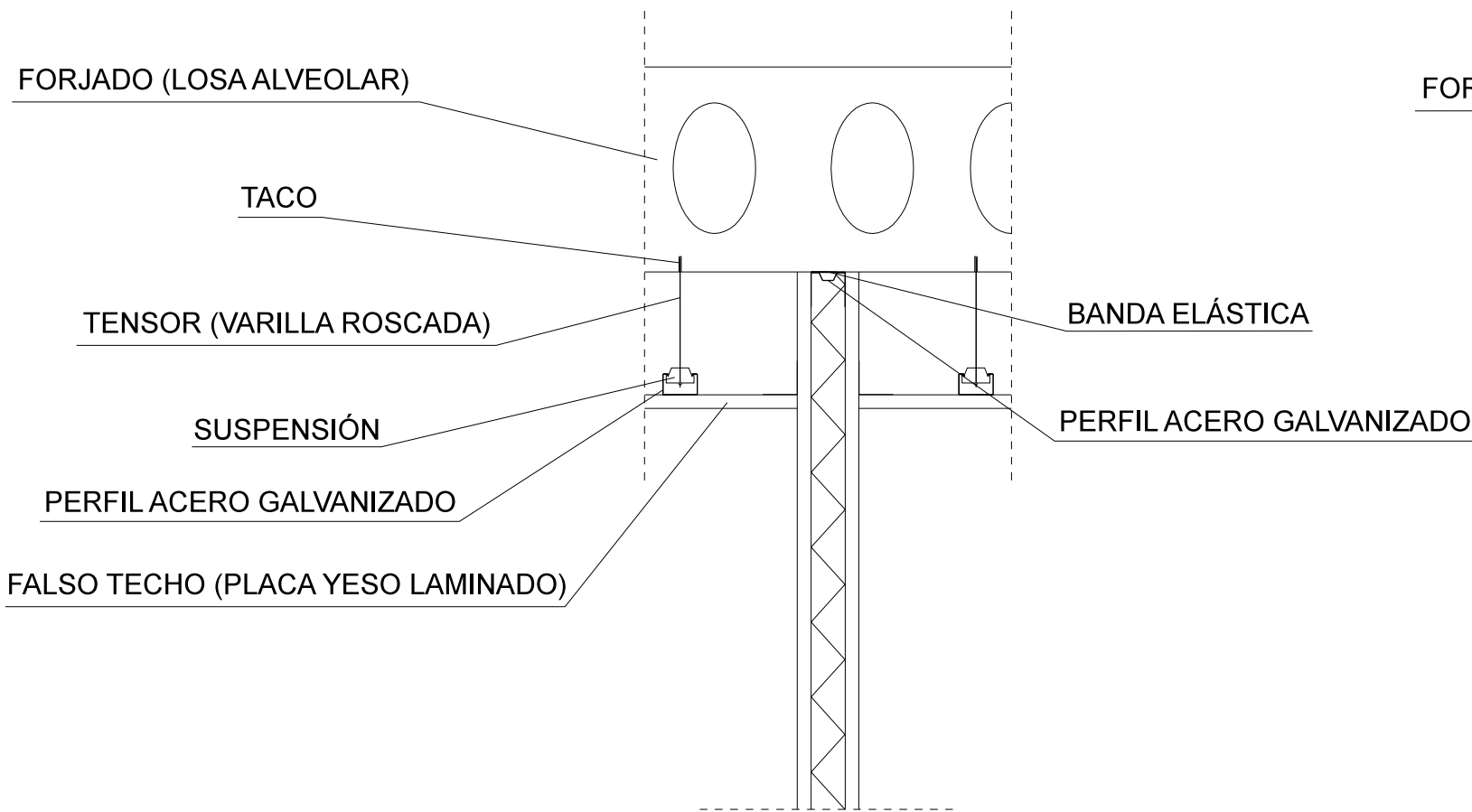
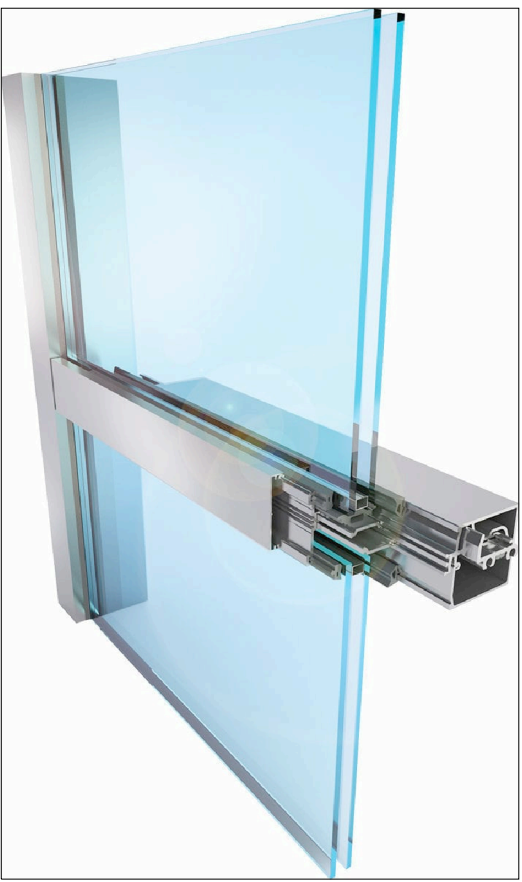


FACHADAS LATERALES ESCALA 1/100

Proyecto:	BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE EDIFICIO DESTINADO GIMNASIO	Escala:	1/75	Fecha:	ENERO '16
Promotor:	UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN	Nombre y apellidos:			
Emplazamiento:	CL SECTOR SUHI-2 Suelo P. ADJ. 20 SECTOR SUHI-2, MONCADA (VALENCIA)	Juan José Ros Montiel			
Plano:	ALZADOS	Nº Plano:	04.3	ARQUITECTO TECNICO	



ENTRAMADO CON PERFILES DE ACERO GALVANIZADO Y TENSORES

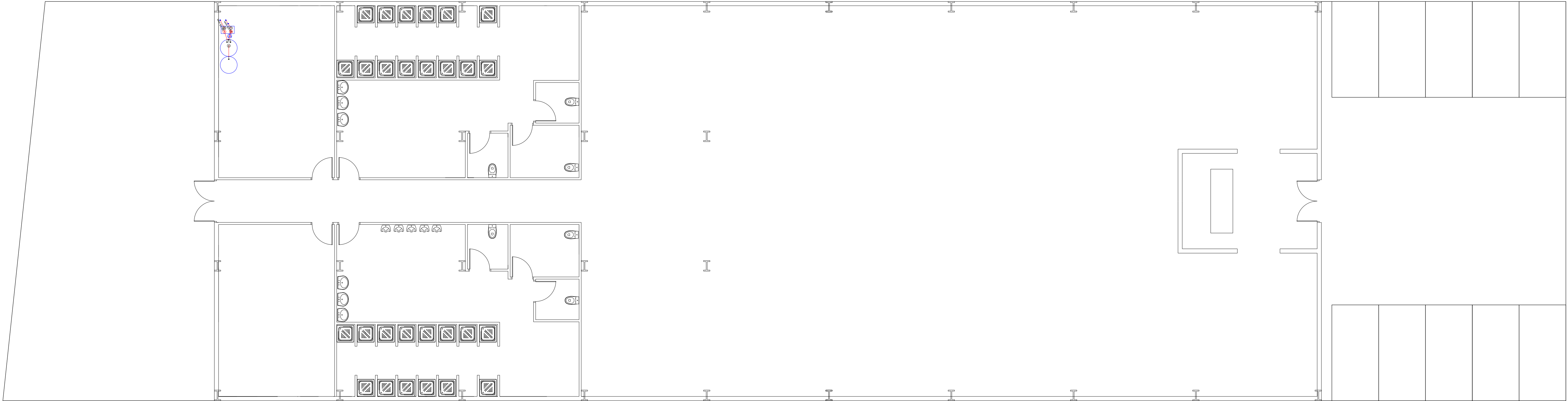


PERFILERÍA DE ACERO GALVANIZADO

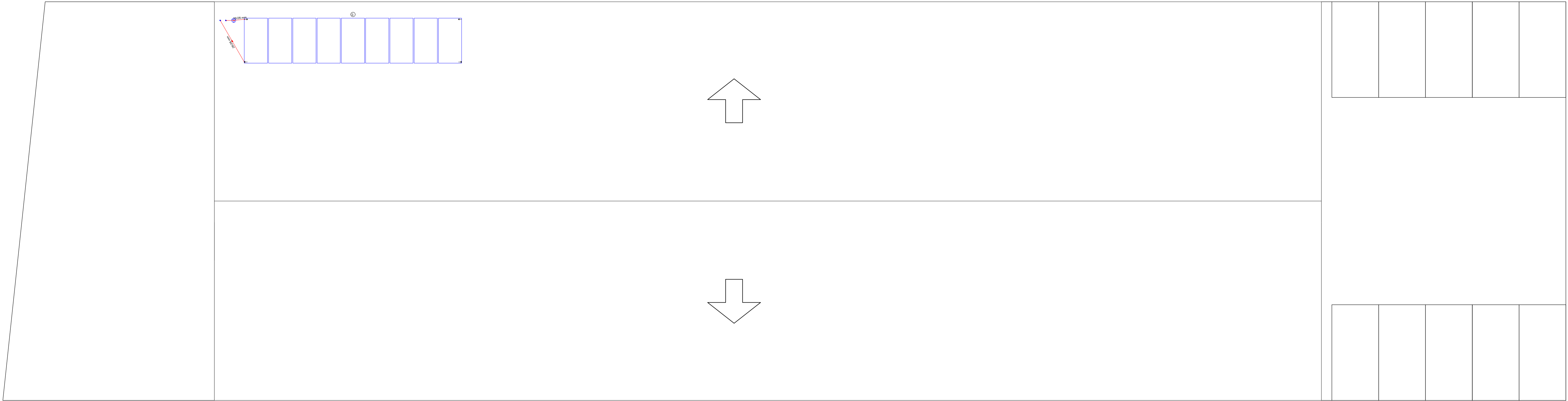


PARTICIÓN INTERIOR DE PLACAS DE YESO LAMINADO

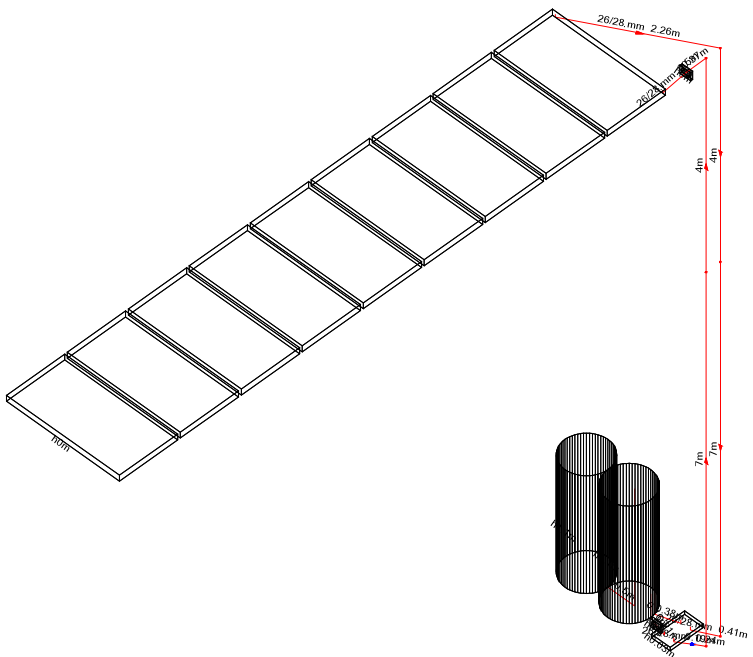
Proyecto: BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE EDIFICIO DESTINADO GIMNASIO	Escala: 1/10	Fecha: ENERO '16
Promotor: UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN	Nombre y apellidos: Juan José Ros Montiel	
Emplazamiento: CL SECTOR SUHI-2 Suelo P. ADJ. 20 SECTOR SUHI-2, MONCADA (VALENCIA)	ARQUITECTO TECNICO	
Plano: SECCIONES CONSTRUCTIVAS	Nº Plano: 04.4	



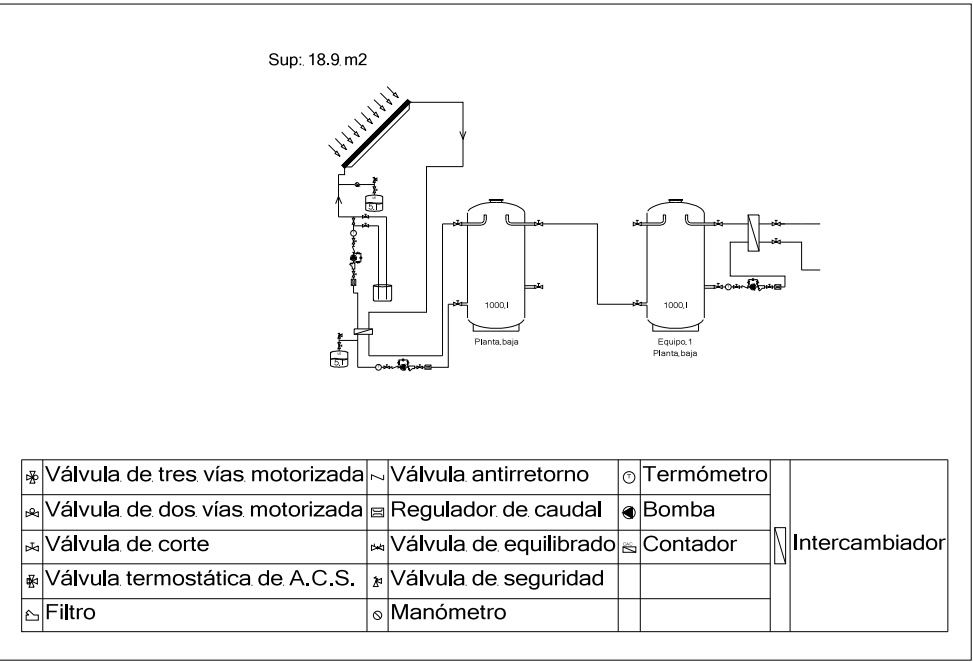
PLANTA BAJA      ESCALA 1/100



PLANTA CUBIERTA      ESCALA 1/100



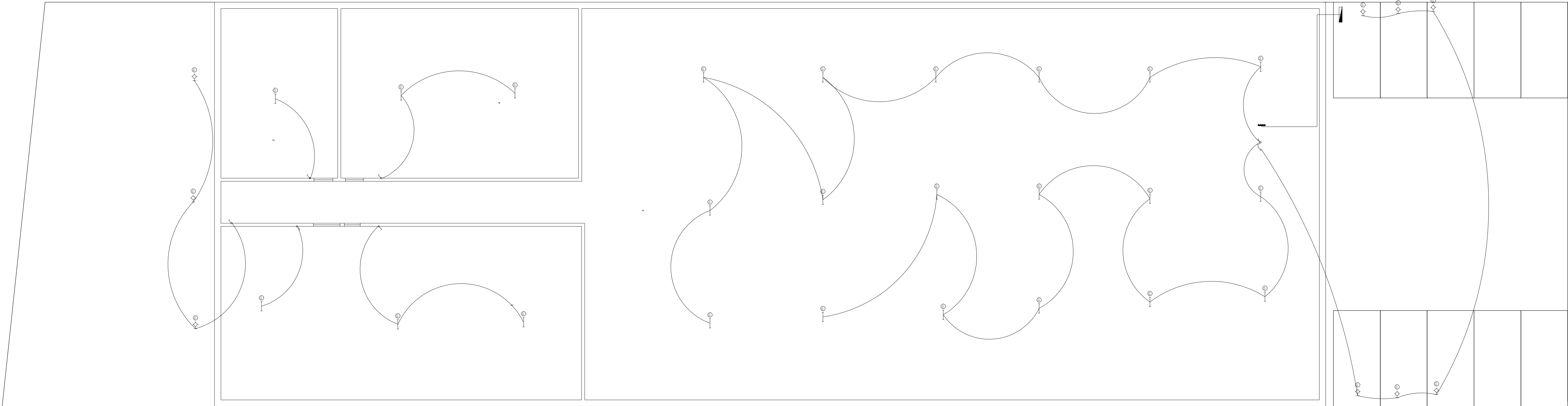
Esquema de instalación de energía solar térmica



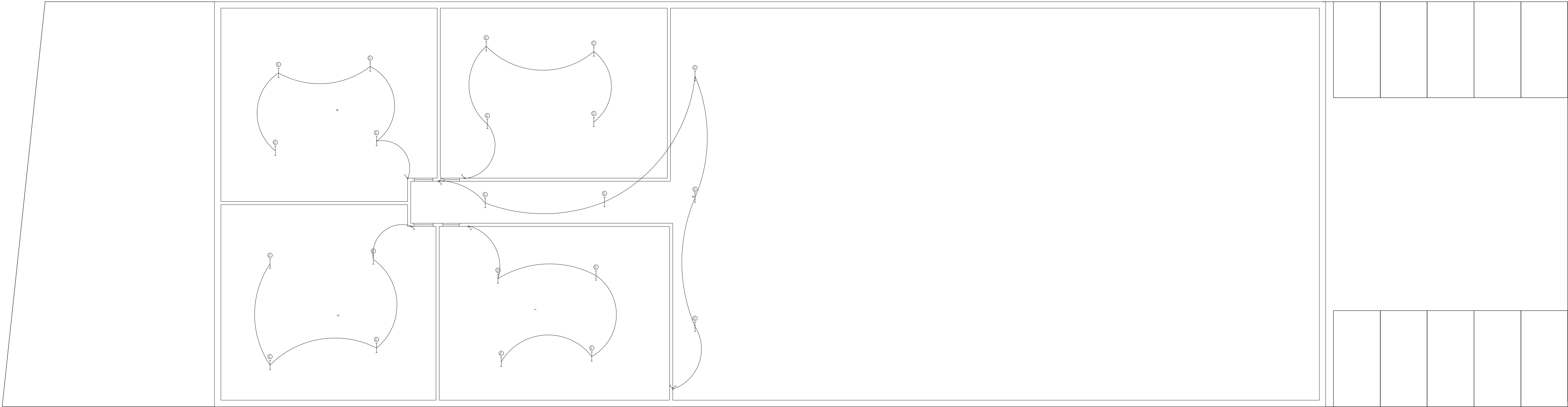
Proyecto:	BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE EDIFICIO DESTINADO GIMNASIO	Escala:	1/100	Fecha:	ENERO '16
Promotor:	UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN	Nombre y apellidos:			
Emplazamiento:	CL SECTOR SUHI-2 Suelo P. ADJ. 20 SECTOR SUHI-2, MONCADA (VALENCIA)	Juan José Ros Montiel			
Plano:	INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA	Nº Plano:	05.1	ARQUITECTO TECNICO	







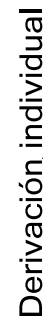
PLANTA BAJA



PLANTA CUBIERTA

Leyenda	
	Caja de protección y medida (CPM)
	Cuadro individual
	Lámpara fluorescente
	Interruptor doble
	Interruptor
	Interruptor estanco
	Salida para lámpara incandescente, vapor de mercurio o similar, adosada o colgada en pared

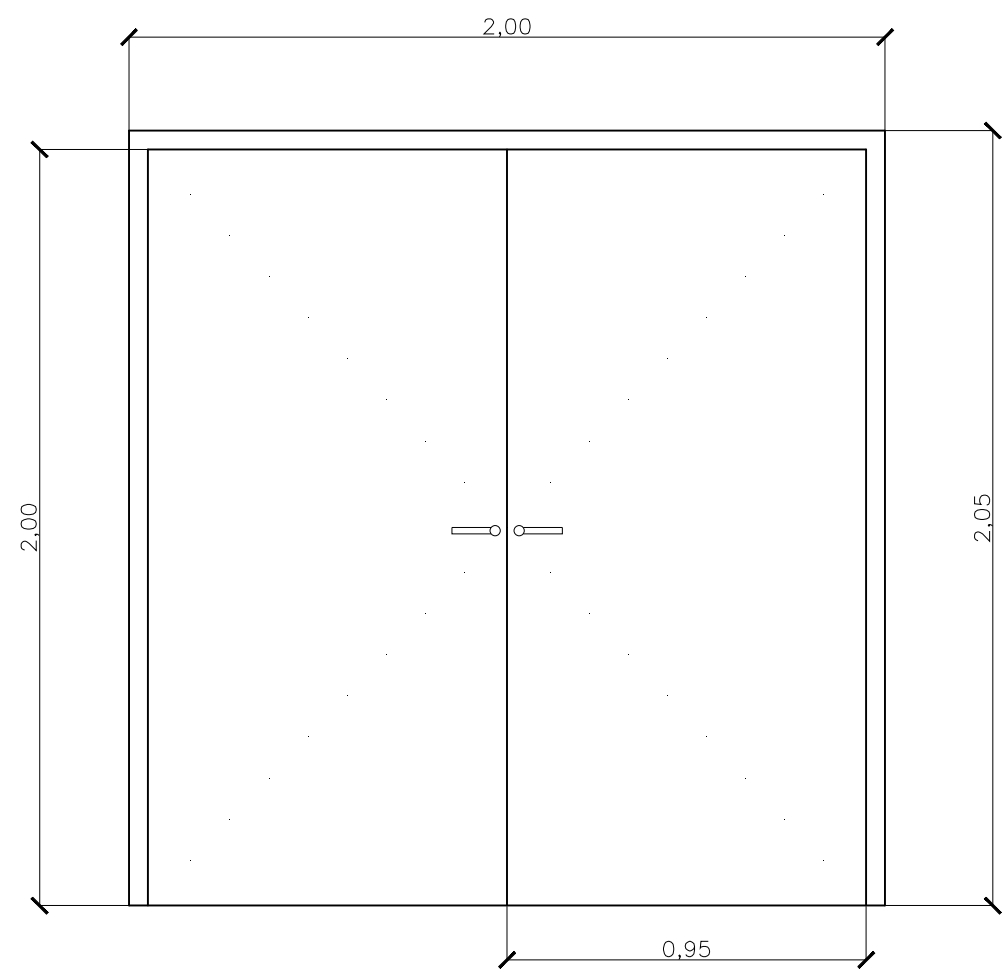
Proyecto:	BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE EDIFICIO DESTINADO GIMNASIO	Escala:	1/100	Fecha:	ENERO '16
Promotor:	UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN	Nombre y apellidos:			
Emplazamiento:	CL. SECTOR SUHI-2 Suelo P. ADJ. 20 SECTOR SUHI-2, MONCADA (VALENCIA)	Juan José Ros Montiel			
Plano:	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD	Nº Plano:	05.3	ARQUITECTO TECNICO	



Proyecto: BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE EDIFICIO DESTINADO GIMNASIO		Escala:	Fecha: ENERO '16
Promotor: UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN		Nombre y apellidos:  Juan José Ros Montiel  ARQUITECTO TECNICO	
Emplazamiento: CL SECTOR SUHI-2 Suelo P. ADJ. 20 SECTOR SUHI-2, MONCADA (VALENCIA)			
Plano: ESQUEMA UNIFILAR	N° Plano: 05.4		

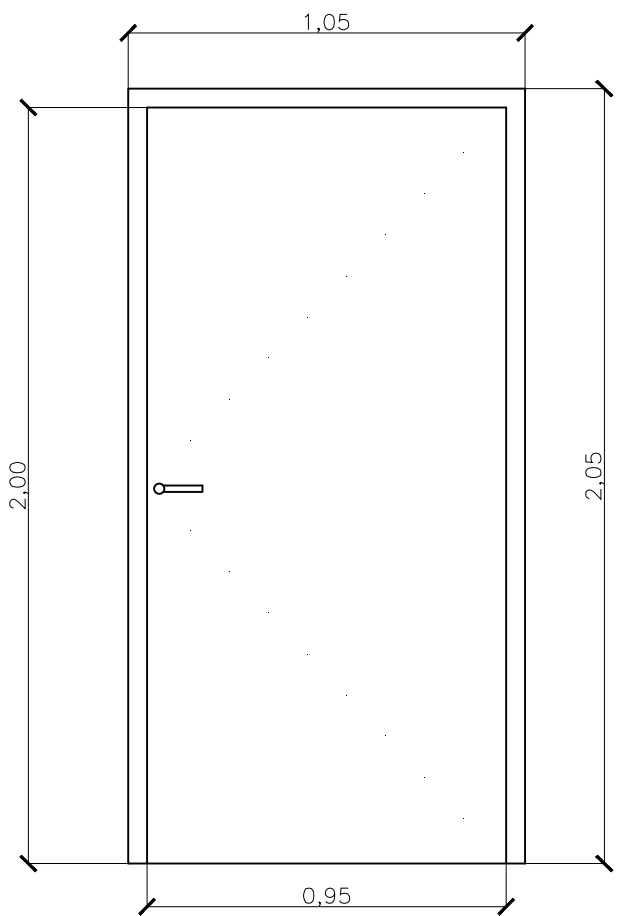






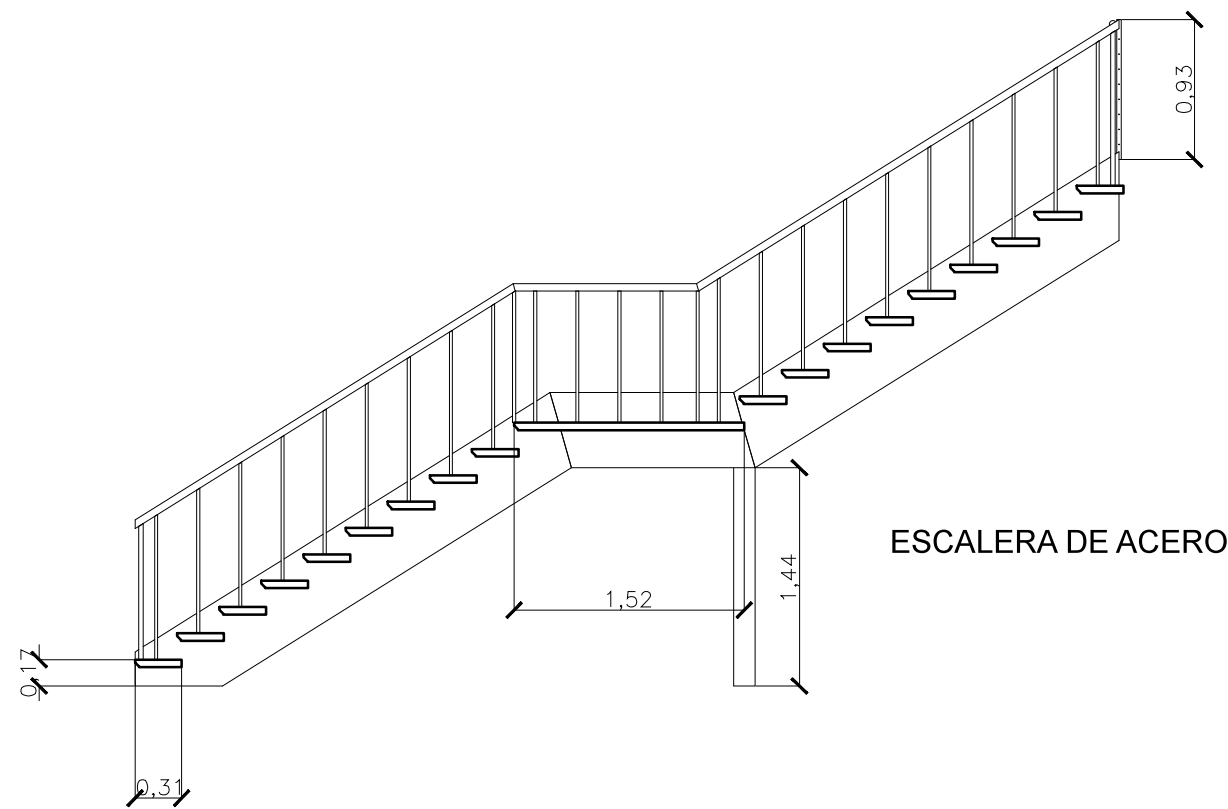
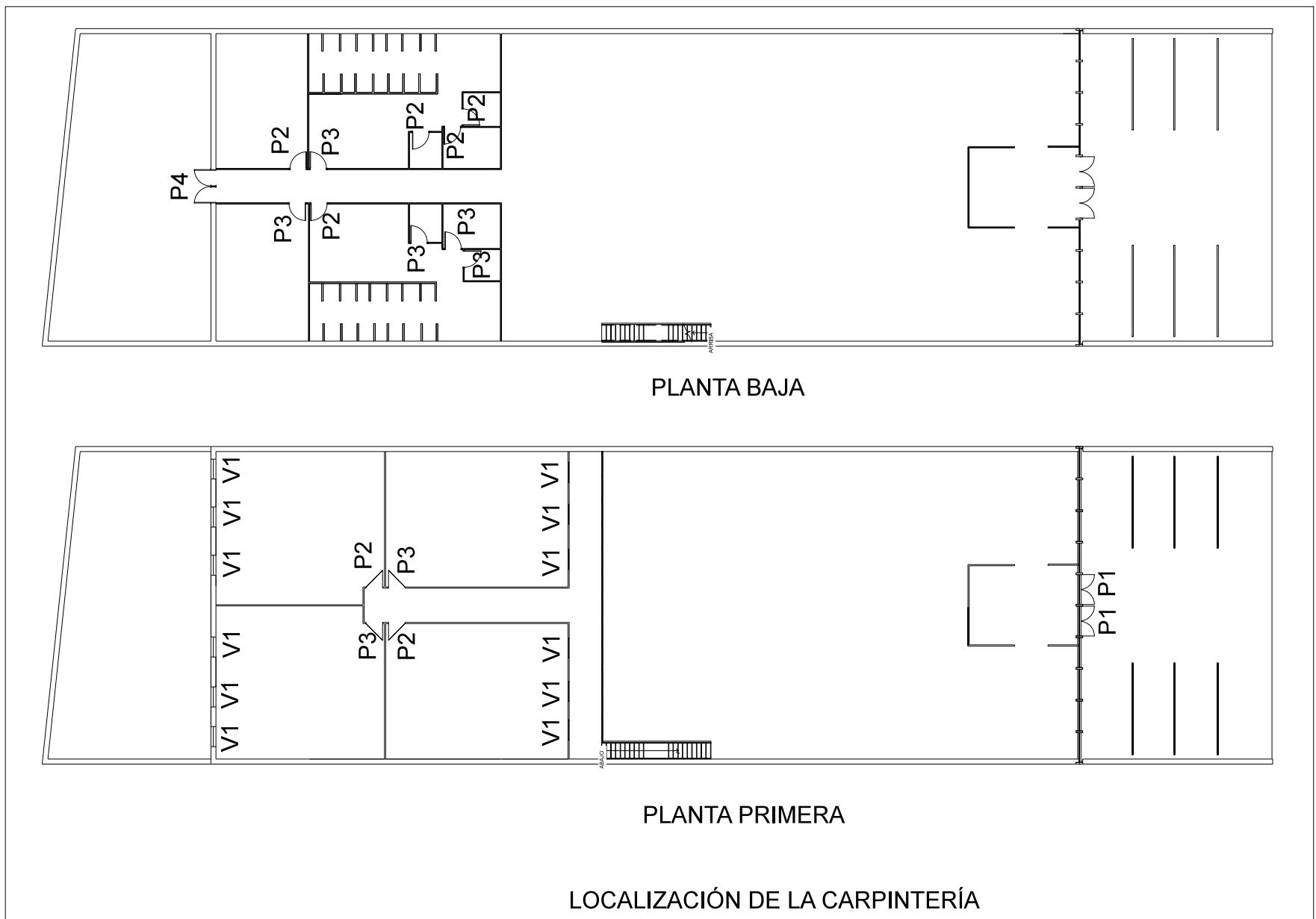
P1

- 2 HOJAS ABATIBLES
- CRISTAL PROTECCIÓN CONTRA IMPACTOS
- MARCO DE ALUMINIO COLOR NATURAL

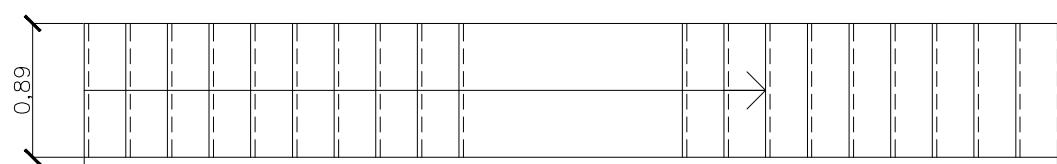


P2

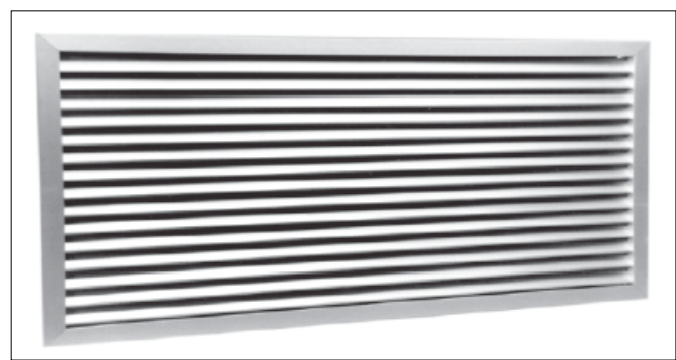
- 1 HOJAS ABATIBLES
- CHAPA DE DM COLOR GRIS
- MARCO DE DM COLOR GRIS



ESCALERA DE ACERO

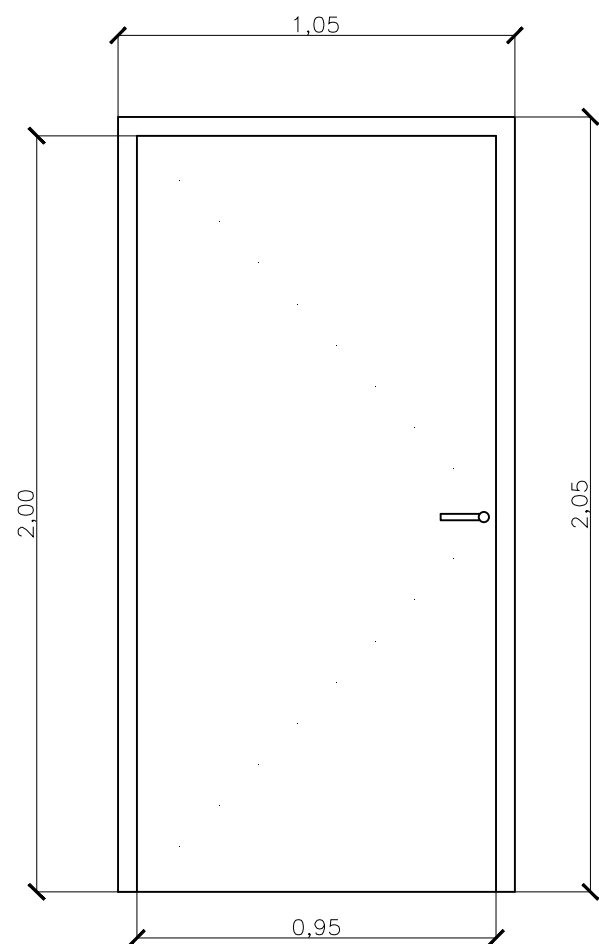


DIMENSIONES ESCALERA



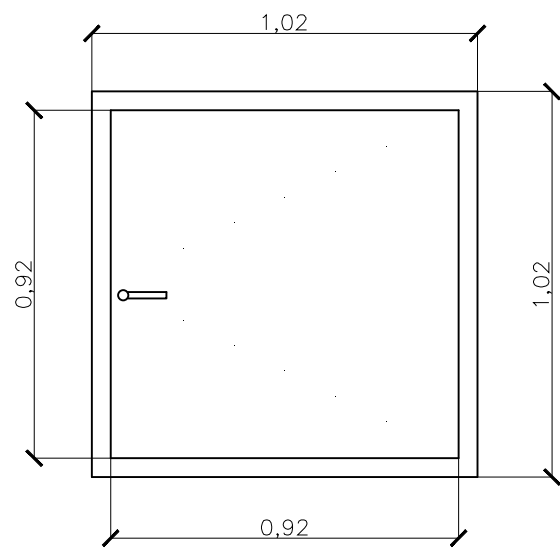
R1

- REJILLA PARA EL SISTEMA DE VENTILACIÓN
- ALUMINIO COLOR NATURAL



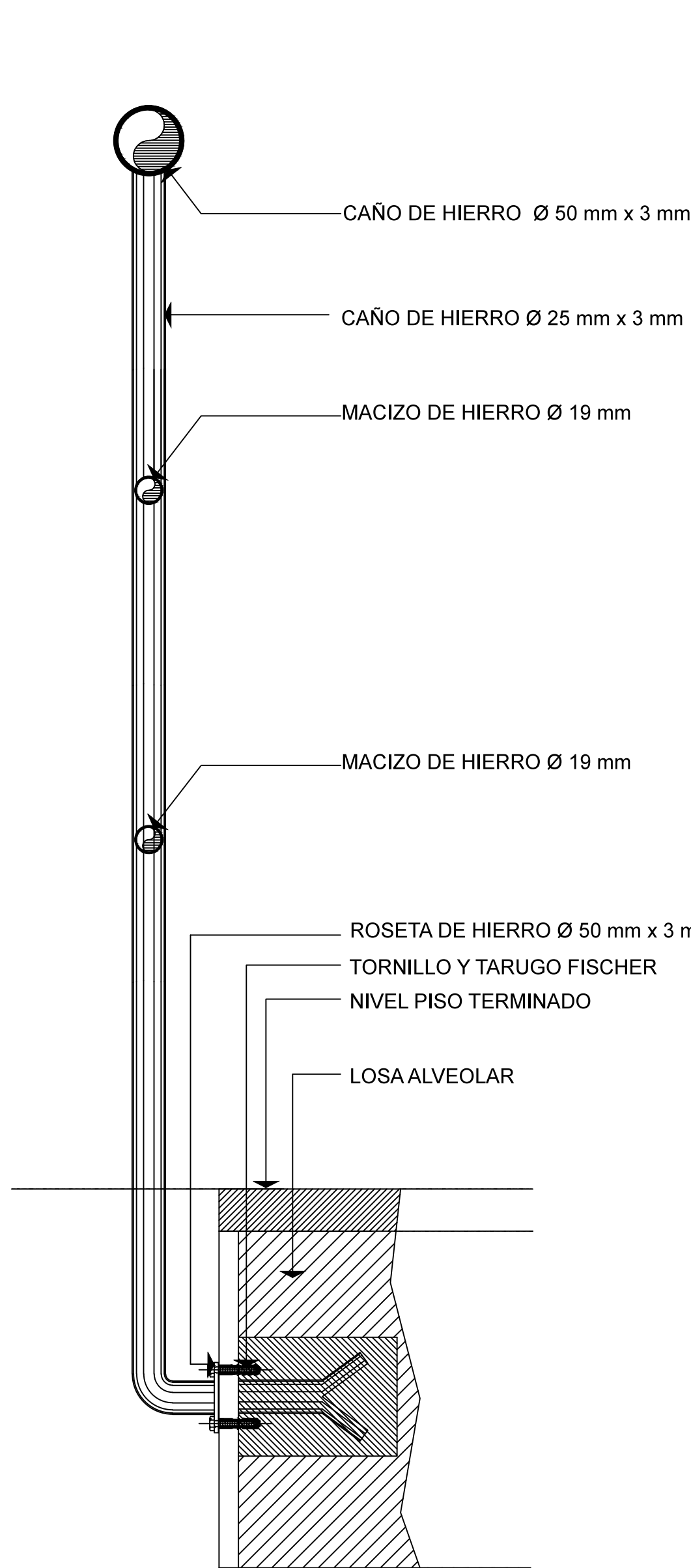
P3

- 1 HOJAS ABATIBLES
- CHAPA DE DM COLOR GRIS
- MARCO DE DM COLOR GRIS



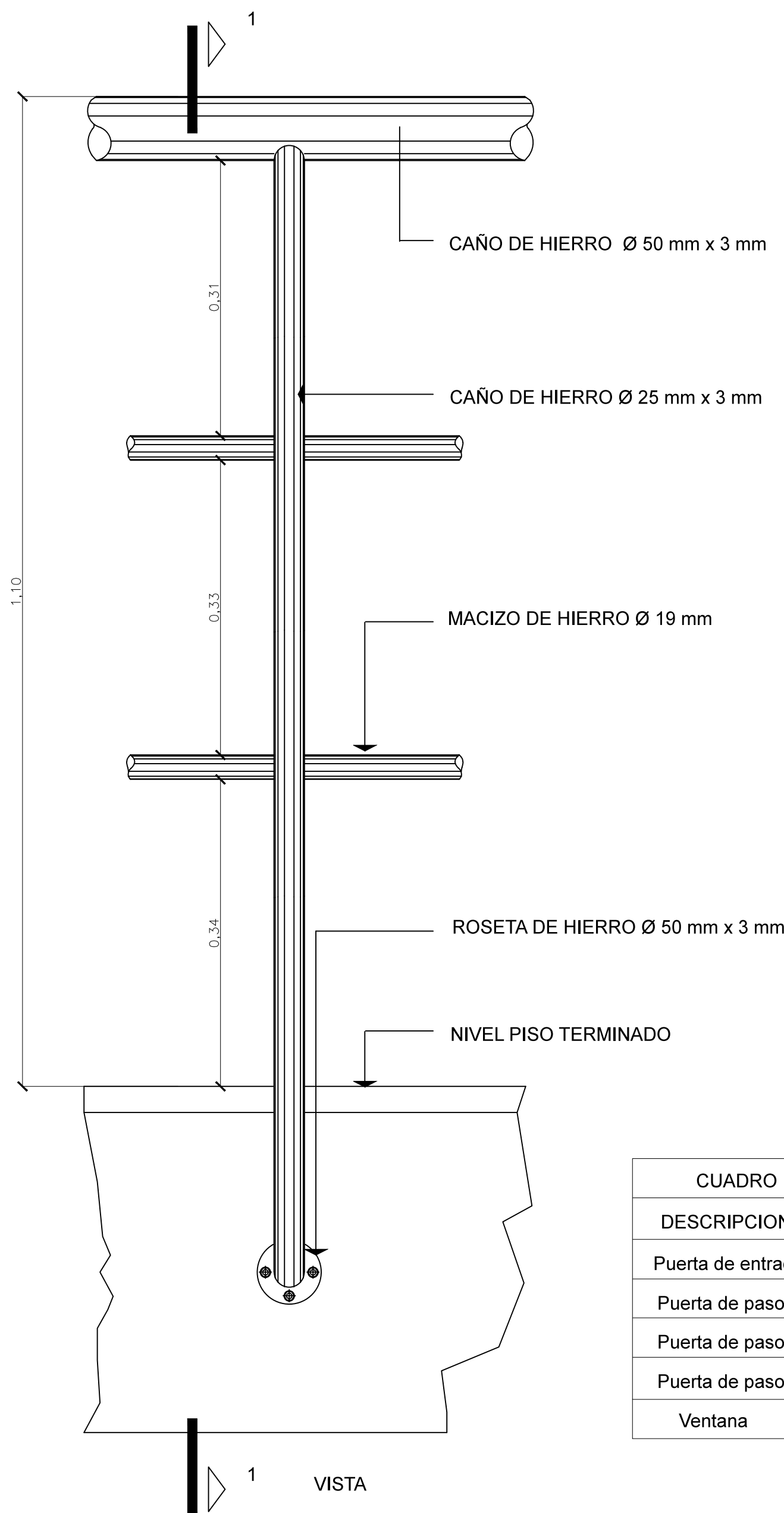
V1

- 1 HOJA ABATIBLES
- PVC COLOR BLANCO
- MARCO DE PVC COLOR BLANCO



CORTE 1 - 1

Escala 1:5

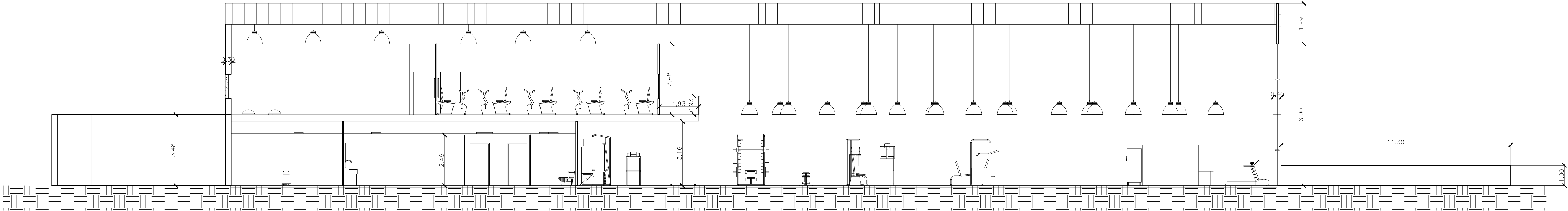


VISTA

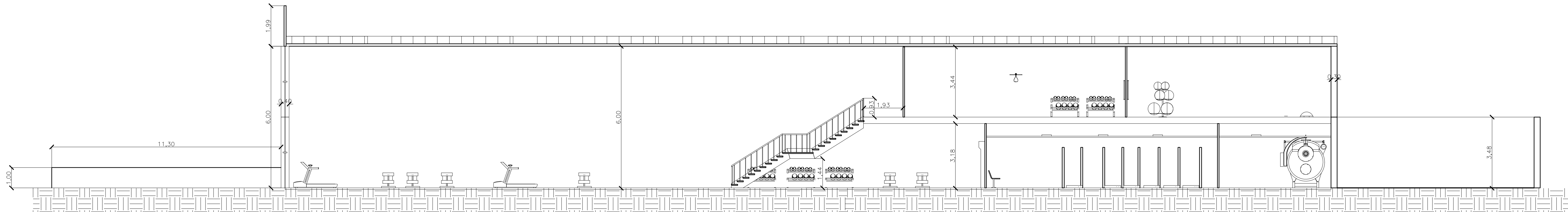
CUADRO RESUMEN CARPINTERIA		
DESCRIPCION	DESIGNACION	Ud.
Puerta de entrada	P1	2
Puerta de paso	P2	7
Puerta de paso	P3	7
Puerta de paso	P4	1
Ventana	V1	12

Proyecto: BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE EDIFICIO DESTINADO GIMNASIO	Escala: 1/20	Fecha: ENERO '16
Promotor: UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN	Nombre y apellidos: Juan José Ros Montiel	
Emplazamiento: CL SECTOR SUHI-2 Suelo P. ADJ. 20 SECTOR SUHI-2, MONCADA (VALENCIA)	ARQUITECTO TECNICO	
Plano: CARPINTERIA	Nº Plano: 06	

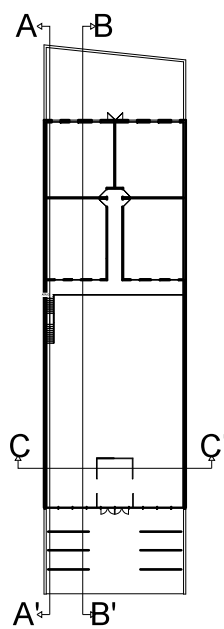




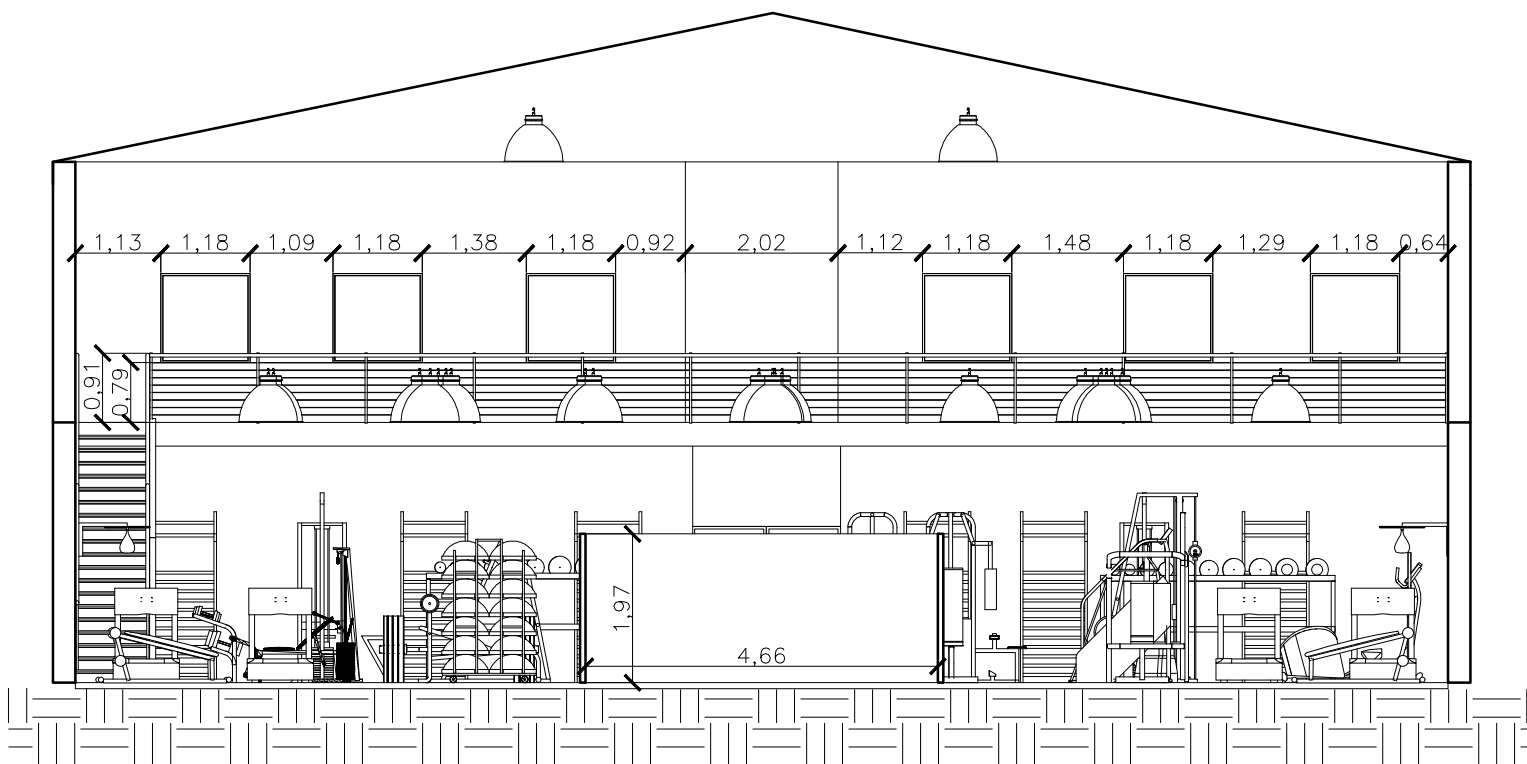
SECCIÓN B-B'



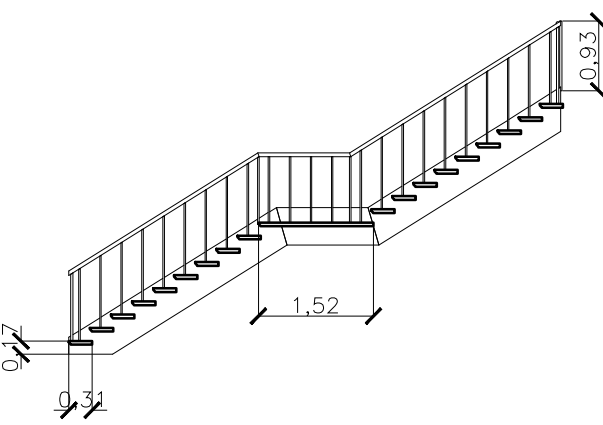
SECCIÓN A-A'



COTAS EN METROS



SECCIÓN C-C' ESCALA

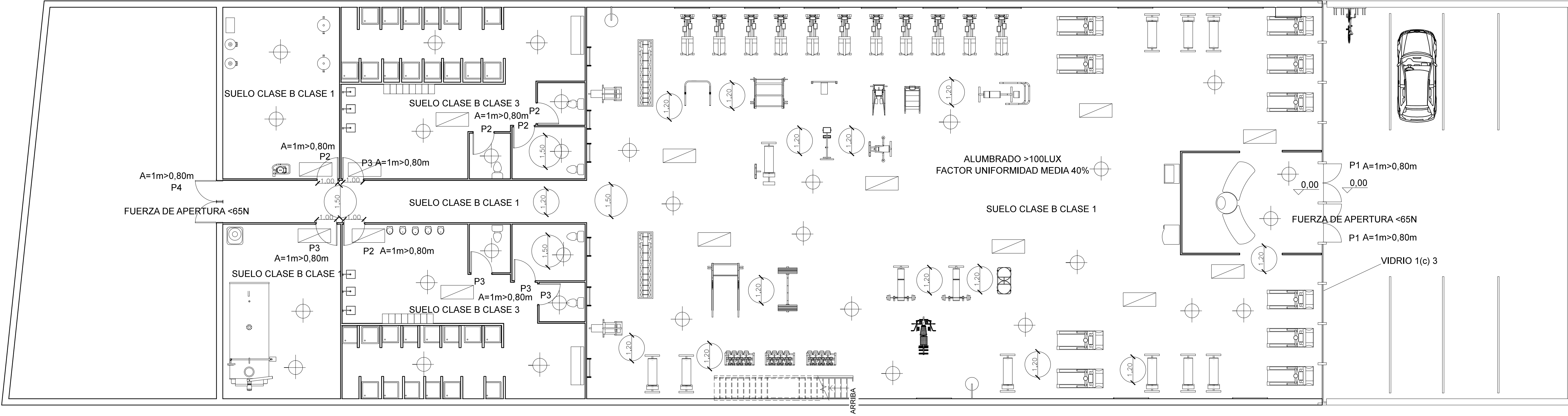


DIMENSIONES ESCALERA

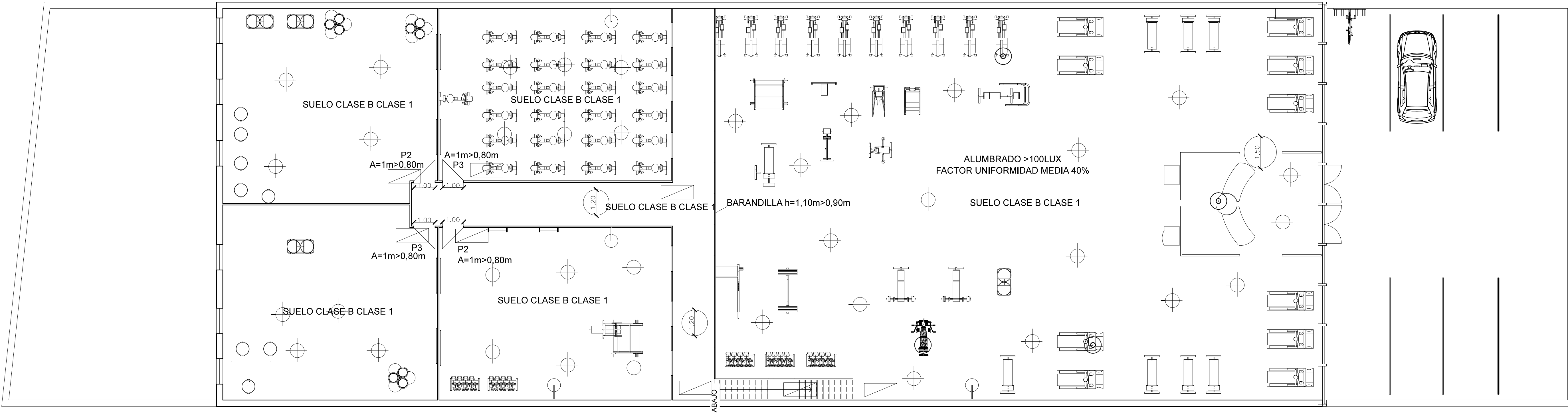
Proyecto: BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE EDIFICIO DESTINADO GIMNASIO	Escala: 1/100	Fecha: ENERO '16
Promotor: UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN	Nombre y apellidos: Juan José Ros Montiel	
Emplazamiento: CL SECTOR SUHI-2 Suelo P. ADJ. 20 SECTOR SUHI-2, MONCADA (VALENCIA)	ARQUITECTO TECNICO	
Plano: SECCIONES	Nº Plano: 07	



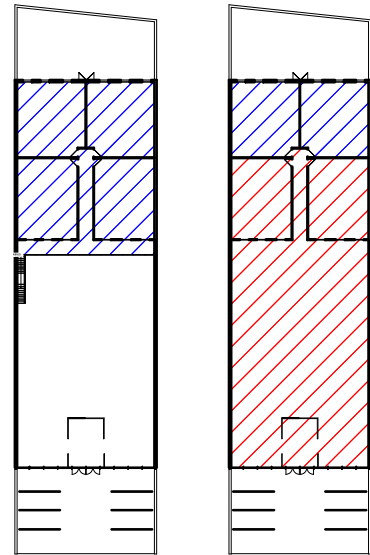
<b>Proyecto:</b> BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE EDIFICIO DESTINADO GIMNASIO		<b>Escala:</b> 1/100	<b>Fecha:</b> ENERO '16
<b>Promotor:</b> UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN		<b>Nombre y apellidos:</b>  Juan José Ros Montiel	
<b>Emplazamiento:</b> CL SECTOR SUHI-2 Suelo P. ADJ. 20 SECTOR SUHI-2, MONCADA (VALENCIA)		ARQUITECTO TECNICO	
<b>Plano:</b> CUMPLIMIENTO CTE DB-SI	<b>Nº Plano:</b> 08		

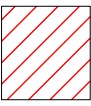
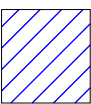


PLANTA BAJA



PLANTA PRIMERA



-  ZONA DE USO ADAPTADO
-  ZONA DE USO RESTRINGIDO

Proyecto:	BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE EDIFICIO DESTINADO GIMNASIO	Escala:	1/100	Fecha:	ENERO '16
Promotor:	UNIVERSIDAD JAIME I DE CASTELLÓN	Nombre y apellidos:			
Emplazamiento:	CL SECTOR SUHI-2 Suelo P. ADJ. 20 SECTOR SUHI-2, MONCADA (VALENCIA)	Juan José Ros Montiel			
Plano:	CUMPLIMIENTO CTE DB-SUA Y ACCESIBILIDAD	Nº Plano:	09	ARQUITECTO TECNICO	